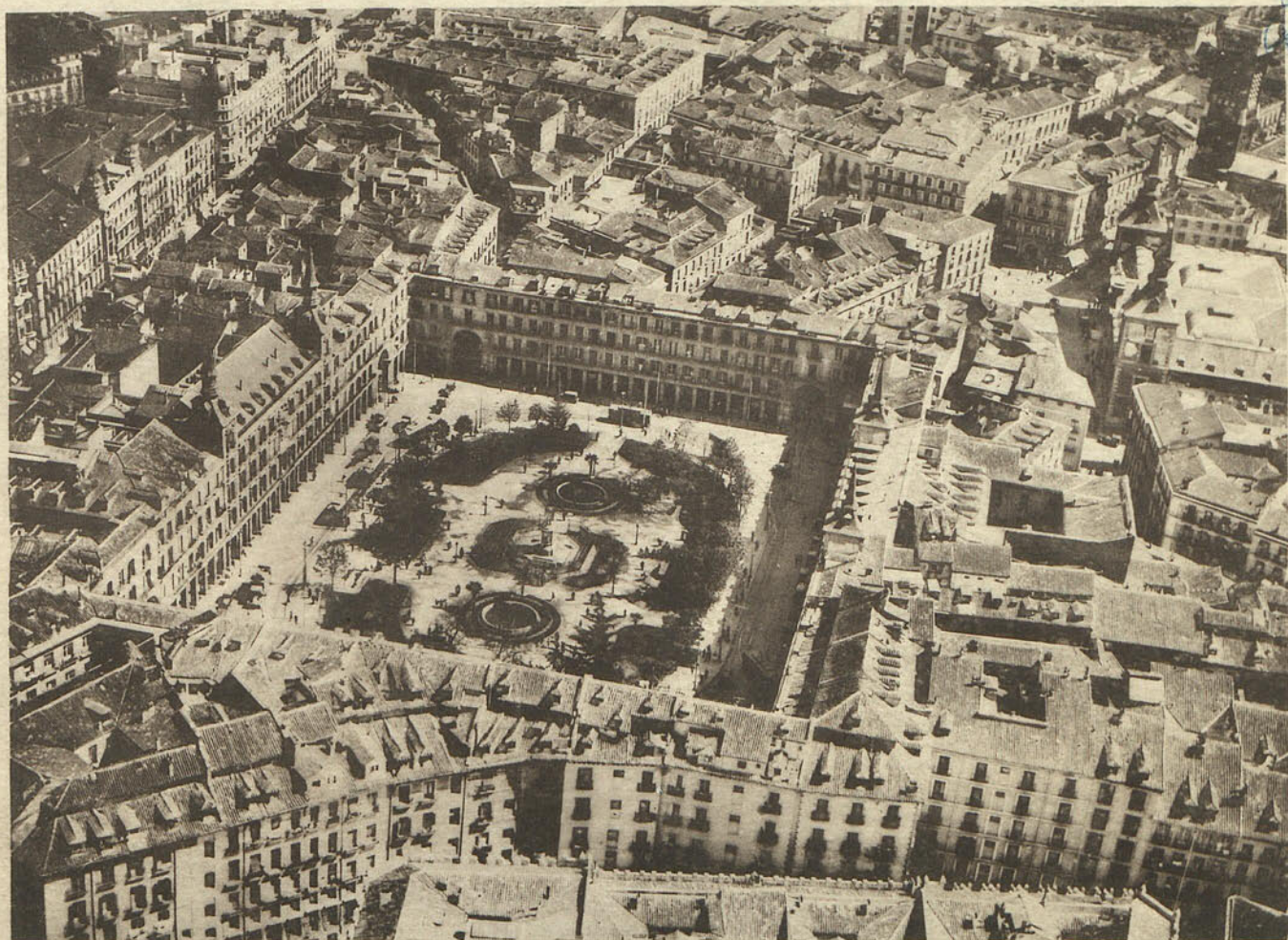




ARQUITECTURA



221

1

MADRID COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS 1933

Sumario: L. Torres Balbás, arq.: La reparación de los monumentos antiguos en España.—S. Zuazo: Bloque de viviendas en Madrid.—E. J. de Castro: Sobre elección de cementos.—Concurso nacional de Arquitectura.—Composiciones del escultor Ferrant.—Libros.—Revistas.

LA REPARACIÓN DE LOS MONUMENTOS ANTIGUOS EN ESPAÑA⁽¹⁾

POR L. TORRES BALBÁS, ARQ.

I

RESTAURACIÓN, REPARACIÓN, CONSOLIDACIÓN.—*Restaurar* un monumento antiguo es rehacer lo que de él ha sido destruido o se encuentra en mal estado de conservación, con arreglo a la forma que tuvo o debió tener primitivamente, deducida de otras análogas conservadas en el mismo o en otro edificio, o de estudios arqueológicos (2). *Repararle*, en cambio, consiste en conservarle tal como ha llegado a nuestros días, limitándose, cuando es necesario para su estabilidad o su mejor aspecto, a sustituir las partes desaparecidas por otras que no traten nunca de imitar y confundirse con aquéllas. *Consolidar* un viejo edificio reduce a conservarlo o mantener lo que de él existe, sin reemplazar lo destruido o deteriorado por el tiempo o por los hombres. Tales son los conceptos, tal vez un poco arbitrarios, pero útiles, que se aceptan para cada una de esas tres palabras (3). La restauración

o reconstitución—vocablos similares en este caso—falsa por completo los monumentos que la padecen. Trata de borrar la acción del tiempo, que ha ido añadiendo a cada antigua construcción obras, a veces de gran interés y belleza, para darle un aspecto teórico, abstracto, desprovisto de vida. Intenta engañar, prestando a los elementos añadidos, que no pueden tener nunca el mismo valor que los antiguos, formas semejantes a éstos, desorientando e induciendo a error con ello al arqueólogo, sin satisfacer al artista; se basa sobre estudios personales, siempre discutibles y sometidos con gran frecuencia al error. Hace perder—se ha dicho acertadamente—su carácter de autenticidad al monumento, convirtiéndole en lo que es un vaciado respecto al original. Y, finalmente, es casi siempre obra muy costosa, de lujo.

Hay ocasiones en las que un viejo edificio en mal estado de conservación es susceptible de ser consolidado, pura y simplemente. Pero supongamos, por ejemplo, que una parte de él, desaparecida desde hace tiempo, se ha sustituido por otra pobremente hecha, sin carácter ni interés alguno, que la desfigura, no cabiendo duda de la disposición primitiva: entonces, si se restituye en sus líneas generales, en lo que pudiéramos llamar su envolvente, sin tratar de copiar el detalle y de tal modo que se diferencie radicalmente esta parte agregada de

de Londres (A. R. Powys, F. S. A., *La Société anglaise pour la protection d'anciens édifices, Musée, sixième année*, vols. 17-18, núms. I-II, 1932, pág. 69).

(1) Ampliación de la comunicación presentada a la Conferencia internacional de peritos para el estudio de los problemas referentes a la protección y conservación de los monumentos artísticos e históricos, organizada por la Oficina Internacional de Museos y celebrada en Atenas en octubre de 1931.

(2) "Restaurar un edificio antiguo—ha escrito D. Vicente Lempérez—es volver a construir las partes arruinadas, o a punto de aruinarse, en el mismo estilo arquitectónico original." Y, en otro lugar: "Restaurar significa volver a hacer un edificio o una de sus partes tal y como fué primitivamente." (La catedral de Burgos, obras últimamente ejecutadas.)

(3) Análogos conceptos de restauración y consolidación admite la "Sociedad para la protección de los edificios antiguos" (The Society for the protection of ancient buildings),





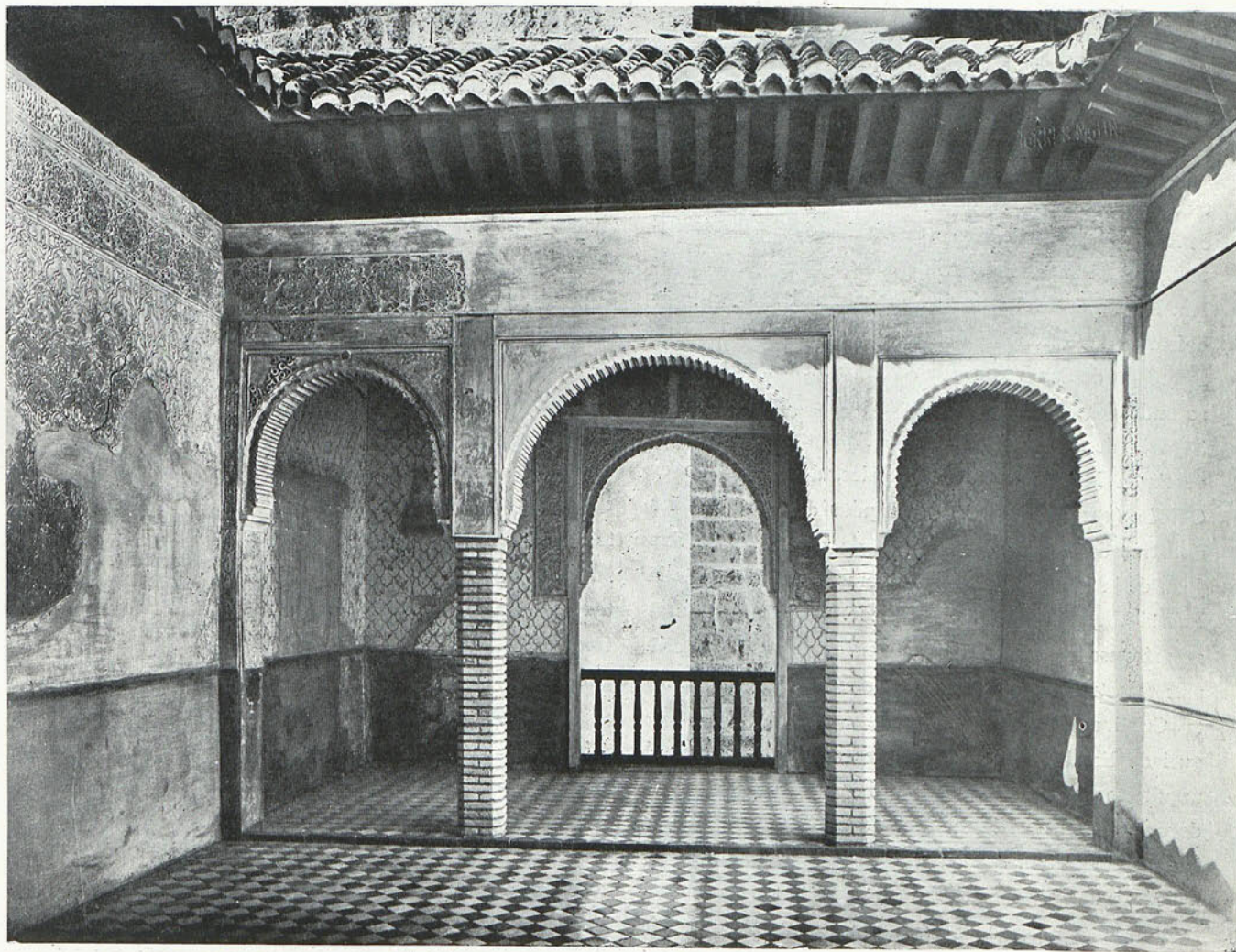
ALHAMBRA, PATIO DEL HAREM. RESTOS DE LA ARQUERIA DE PONIENTE EN 1910.

la antigua, entonces se ha realizado una reparación. En una posición—que es la de nuestros días—de máximo respeto a los monumentos antiguos, la consolidación es siempre el ideal; la reparación justificase en bastantes casos; la restauración aplica casi siempre teorías envejecidas y en desuso.

Obras de reparación han sido, por ejemplo, entre las numerosas realizadas recientemente en nuestro país, la reconstrucción de algunas de las bóvedas de San Pedro de la Nave y la de la arquería de poniente del patio del Harem en la Alhambra. De aquéllas se conservaban las primeras dovelas, de piedra sillería, no cabiendo duda de su trazado: completáronse de ladrillo, lo mismo que algunos arcos medio destruidos. En el pequeño patio del alcázar granadino, de la arquería de poniente no que-

daban más que los arranques, sustituido de antiguo el resto por un muro de ladrillo, obra pobre y sin interés alguno: al no caber duda que fué repetición de la de enfrente, felizmente conservada, se reprodujo ésta en sus líneas generales, dejando lisos todos los elementos decorativos.

SETENTA AÑOS DE RESTAURACIONES.—Durante la segunda mitad del siglo XIX y en los primeros años del actual se repararon algunos de los monumentos españoles—no muchos, por la escasez de los créditos destinados siempre a tal fin—, siguiendo las pautas marcadas por Francia, y, principalmente, por el genial, famoso y discutido Viollet-le-Duc; es decir, intentando restablecer el monumento restaurado en un hipotético estado primitivo, reconstituyéndole en su integridad, re-



ALHAMBRA. LA MISMA ARQUERIA, REPARADA EN 1923.

haciendo todas sus partes desaparecidas y, en ocasiones, otras que no existieron más que en la imaginación de los restauradores. La inventiva de éstos intervenía preponderantemente en tales trabajos. Se trataba de determinar científicamente (?) lo que debió existir y había desaparecido o fué reemplazado por obras posteriores. “Restaurar un edificio—escribió Viollet-le-Duc—no es sostenerle, repararle o rehacerle, sino restablecerle en un estado de integridad que pudo no haber existido nunca en un momento dado.” Triunfaba, siguiendo una idea moderna, transferida demasiado literalmente a la edad media, el principio de la unidad de estilo. “La unidad es la primera condición de una buena obra”, afirmó el citado arquitecto. Tal criterio, reliquia sin duda de la educación pseudoclásica, es acepta-

do oficialmente en nuestro país al mediar el siglo (4) y defendido por los más ilustres arquitectos restauradores (5). De acuerdo con él, se restauraron la Alhambra

(4) En Real orden del Ministerio de Hacienda de 14 de septiembre de 1850 se dice que si para la seguridad de las fachadas existentes de los edificios del Estado de conocido mérito artístico fuere necesario restaurarlas, “se respete el pensamiento primitivo, acomodando las renovaciones al carácter de la fábrica y procurando que las partes antiguas y las modernas se asemejen y parezcan de una misma época”.

(5) De la catedral de León escribió D. Juan de Madrazo: “Lo que a la nación interesa, en primer término, es que se la restaure bien, haciéndola volver a su primitivo estado, mediante obras en exacta armonía con el carácter y estilo del edificio y sin incongruencias ni anacronismos que nos deshonren.” (*Contestación que da D. Juan de Madrazo, arquitecto director de las obras de restauración de la catedral de León, al M. I. Cabildo de ésta. León, 1878.*)

de Granada (comenzada la restauración algo antes de 1847); el Alcázar de Sevilla (a partir de 1844, adquiriendo gran impulso en 1855); las catedrales de León (empezó en 1863), Burgos (desde 1885), Sevilla y Mallorca; el Archivo (de 1876 al 78, las obras más importantes) y la Magistral, de Alcalá de Henares; la abadía de Ripoll (a partir de 1887); la Giralda de Sevilla (1885-1888); el Alcázar de Segovia (1888-1890); las iglesias de San Martín de Fromista, de San Juan de los Reyes y del Cristo de la Luz, en Toledo; de Santa María de Lebeña (1897), de San Vicente de Avila (comenzaron en 1849, reanudándose en 1883), de Cervatos, de San Esteban de Segovia, de Nuestra Señora de la Antigua de Valladolid, de Santa María de Castro-Urdiales, de Santullano en Oviedo (1912 a 1915); la mezquita de Córdoba; los claustros de San Pedro el Viejo, de Huesca, y de San Juan de la Peña; la cartuja de Jerez de la Frontera; la Puerta Vieja de Bisagra, en Toledo. Otros monumentos reparáronse al mismo tiempo conforme a un criterio más respetuoso y conservador. Tales la ermita de Santa Cristina de Lena (1893), la iglesia de San Miguel de Escalada (1903), dirigidas ambas obras por el arquitecto D. Juan B. Lázaro; la basílica de San Isidoro, de León, que lo fué por D. Juan C. Torbado, y las iglesias de San Sebastián (1916) y de San Lucas, de Toledo, y la sinagoga del Tránsito en esta misma ciudad.

El más significado de los últimos arquitectos seguidores de la tendencia restauradora en nuestro país fué D. Vicente Lampérez, benemérito historiador de la arquitectura medieval española y fiel, aunque retrasado, discípulo de Viollet-le-Duc en sus restauraciones (catedrales de Burgos y Cuenca y Casa del Cordón de la primera ciudad) (6).

Aún en 1914, en la Alhambra de Granada, el más universal de nuestros monumentos, se rehacían e inventaban grandes trozos de decoración desaparecidos; otros edificios se desmontaban y reconstituían casi totalmente, completando las partes perdidas o rehechas, y en las catedrales de Burgos y Cuenca realizábanse grandes restauraciones integrales, en las que la imaginación de su autor añadía no poco a la obra de los

maestros medievales. El número de monumentos españoles restaurados no es muy grande—la lista anterior no es un inventario completo—, pues hasta estos últimos años han sido escasas las cantidades consignadas en los presupuestos del Estado para tal atención, a la que no han contribuido, como ocurre en otras naciones, diputaciones, ayuntamientos y particulares. Se atendía sobre todo, siguiendo el antiguo sistema francés, a los grandes edificios, a los monumentos tipos, y, como su restauración exigía cantidades considerables, duraban las obras con frecuencia gran número de años.

EVOLUCIÓN DE LAS DOCTRINAS. LOS HETERODOXOS DE LAS RESTAURACIONES.—Gentes de aguda sensibilidad artística y de sagaz espíritu crítico protestaban aislada e inútilmente, desde hace tiempo, contra el procedimiento seguido en tales restauraciones, propugnando por un mayor respeto arqueológico y por la conservación de todo lo que el tiempo había ido acumulando de transformaciones y obras varias en los monumentos antiguos, condenando al mismo tiempo que la obra antigua se substituyese con frecuencia por la personal y caprichosa de su restaurador, dando origen siempre a un *pastiche*. Representantes de esta tendencia fueron, entre otros varios, William Morris y Ruskin, en Inglaterra; Merimée, Didron y, más tarde, Anatole France, en Francia.

En nuestro país, ya en 1842 la Academia de Bellas Artes de Granada se quejaba al administrador del Patrimonio Real de las obras de restauración que se realizaban en el palacio de la Alhambra: “no llevaban el sello que de apetecer sería”, pues “iba desapareciendo en parte el carácter de antigüedad que presentaba el edificio, lo cual constituía su verdadero mérito, substituyendo una cosa nueva y haciendo desaparecer los preciosos fragmentos de las miniaturas de oro y azul y otros bellos colores que resaltaban en los mármoles de sus columnas y exquisita lacería de sus techos” (7).

A la Alhambra se refería también en 1846 Giménez Serrano al escribir que “preferibles son las ruinas a prosaicas y disparatadas restauraciones: excitan las unas poéticos sentimientos, y desprecio las otras” (8). D. Francisco Tubino, cuarenta años después, hacía una

(6) La doctrina del Sr. Lampérez quedó expuesta en su conferencia *La restauración de los monumentos arquitectónicos* (teorías y aplicaciones), Asociación Española para el Progreso de las Ciencias, Congreso de Madrid, Madrid, 1913.

(7) Archivo de la Alhambra, Leg. 244.

(8) “Esta joya preciosa (la Alhambra) bien merecía mejor conservación y que manos impías y groseras no la destrozasen.

crítica exacta y despiadada de las obras realizadas poco antes en el alcázar de Sevilla (9). La restauración de la Giralda, hecha por entonces (1885-1888), dió lugar a no pocas censuras de quienes sostenían "que los monumentos clásicos deben conservarse en toda su pureza; que cuando los estragos del tiempo exigen la reparación de sus desperfectos, es necesario realizarla sin alterar en lo más mínimo su distintivo carácter, y, sobre todo, que nunca es lícito reformar obras maestras de la antigüedad con aditamentos de todo punto extraños a las mismas" (10).

En Granada, D. Manuel Gómez Moreno, en el último cuarto del siglo pasado, censuraba inútilmente la continuación de las restauraciones con las que desde largo tiempo atrás se trataba de embellecer la Alhambra.

Pero el núcleo más significado de gentes que sostenían a fines del siglo el criterio conservador, fué el formado alrededor del gran pedagogo español D. Francisco Giner de los Ríos, movido éste por un refinado sentimiento artístico, al mismo tiempo que por un principio ético que le llevaba a abominar de las falsificaciones de las obras antiguas, como de toda superchería. Ni D. Francisco Giner ni su íntimo amigo D. Juan Facundo Riaño, granadino éste muy impregnado de cultura inglesa, dejaron escrito alguno acerca de la conservación monumental; pero en su labor docente y social, singularmente en la enorme del primero, cuya influencia sobre la España contemporánea es bien no-

Al santuario deben acercarse los profanos destocados y con veneración; preferibles son las ruinas a prosaicas y disparatadas restauraciones; escitan las unas poéticos sentimientos y desprecio las otras." (Giménez Serrano, *Manual del artista y del viajero en Granada*, 1846.)

(9) "Los modernos restauradores, siguiendo el camino que abrieron sus ilustres maestros, en el atrevimiento y en la ignorancia, han "confeccionado", esta es la palabra, salas, techumbres, entrepaños y zócalos, con arreglo a lo que ellos se figuraron más bello y pintoresco en el arabismo, sin curarse de respetar, ni por ensueños, las leyes de la arqueología artística, "poniendo como nuevo" al edificio, hasta convertirle en una "mentira", que, por desgracia, acoge con fruición y cual cosa auténtica el vulgo de los visitantes nacionales o extranjeros. Esperemos que algún día hombres competentes, autorizados por quien corresponda, arranquen al Alcázar el traje de arlequín que le han colgado manos infortunadas." (Francisco Tubino, *Estudios sobre el arte en España*, 1886, págs. 274 y 275. Véanse también las págs. 262, 269, 270, 284 y 285.)

(10) *La Giralda*, discurso pronunciado en el Ateneo sevillano el día 8 de febrero de 1896 por el Excmo. Sr. D. Enrique Leguina, Barón de la Vega de Hoz, Sevilla, 1896, pág. 20.



ZAMORA. S. PEDRO DE LA NAVE. INTERIOR REPARADO

toria, y en sus numerosos viajes y excursiones con discípulos y amigos por nuestro país, criticaron, en nombre del interés artístico y del arqueológico, las restauraciones que entonces se hacían, protestando de tales falsificaciones de la arquitectura antigua. Gran parte del concepto moderno español de la restauración de los monumentos antiguos arranca de ese foco cultural de la Institución Libre de Enseñanza, fundada por Giner de los Ríos, y que hoy anima la figura venerable de su discípulo, el gran maestro cordial y humano D. Manuel B. Cossío.

Hacia 1910, el marqués de la Vega Inclán, Comisario Regio del Turismo entonces, influido sin duda por las ideas de D. Francisco Giner y de sus amigos y discípulos, al realizar algunos trabajos de exploración y restauración en el patio del Yeso del Alcázar sevillano, limitóse a conservar los restos existentes, dejando lisas las partes de decoración destruidas y substituyendo los



ALCALA DE HENARES.
EL PALACIO ARZOBIS-
PAL A MEDIADOS DEL
SIGLO XIX

elementos desaparecidos por otros que dieran la silueta, la forma general primitiva, sin tratar de hacerles pasar por obras antiguas.

Poco tiempo después, en 1915, creó la Diputación de Barcelona el "Servicio de conservación y catalogación de monumentos", tratando con ello de mantener en buen estado el patrimonio artístico catalán y cuidar del mayor número posible de edificios, para la conservación de muchos de los cuales bastaría con realizar pequeñas obras, evitando restauraciones inconvenientes y costosas. Desde entonces este Servicio, dirigido por el arquitecto D. Jerónimo Martorell, ha salvado no pocos monumentos, reparándolos casi siempre con un criterio estrictamente conservador, de gran respeto arqueológico, que iba filtrándose hasta en los centros oficiales. En un real decreto de 23 de abril de 1915 del ministerio de Instrucción Pública y Bellas Artes, sobre la conservación y consolidación de la Alhambra, se dice que en los futuros proyectos de ésta "será expresamente excluida toda obra de restauración", y no se destruirán los jardines ni arbolado. En el llamado *Presupuesto de reconstitución nacional*, presentado a las Cortes en 1917 por D. Santiago Alba, solicitábanse 11 millones y pico de pesetas a invertir en diez años en el servicio de los monumentos históricos y artísticos, soste-

niendo que no se debía seguir autorizando costosas restauraciones, pues así entendidas, el gasto habría de ser ilimitado para atender a la gran riqueza artística española y porque el criterio moderno aconseja un respeto cuidadoso para mantener los recuerdos artísticos e históricos en el estado en que han llegado hasta nosotros.

Ardoroso ataque contra las restauraciones fué el nuestro en una ponencia leída en el VIII Congreso nacional de arquitectos, celebrado en Zaragoza en 1919 (11). Era la primera vez que un arquitecto hacía pública profesión de fe antirrestauradora, terminando con el tópico que clasificaba a los técnicos entre los partidarios de las restauraciones, dejando en el campo contrario a arqueólogos, escritores y artistas; no se trataba de un criterio de profesión, sino de una posición espiritual. En artículos de revistas y conferencias seguimos abogando en años sucesivos por la transformación del sistema seguido en la obras de nuestros monumentos antiguos, y, nombrado en 1923 arquitecto-director de la Alhambra de Granada, aplicamos en ella, y en otros monumentos gra-

(11) VIII Congreso nacional de Arquitectos, Zaragoza, 30 septiembre-7 octubre 1919. Tema I: *Los monumentos históricos y artísticos: destrucción y conservación. Legislación y organización de sus servicios y su inventario*. Ponente: Leopoldo Torres Balbás. Zaragoza, 1919.

ALCALA DE HENARES.
EL MISMO DESPUES
DE LA RESTAURACION.



nadinos, los principios de estricta reparación y consolidación por los que propugnábamos desde años antes.

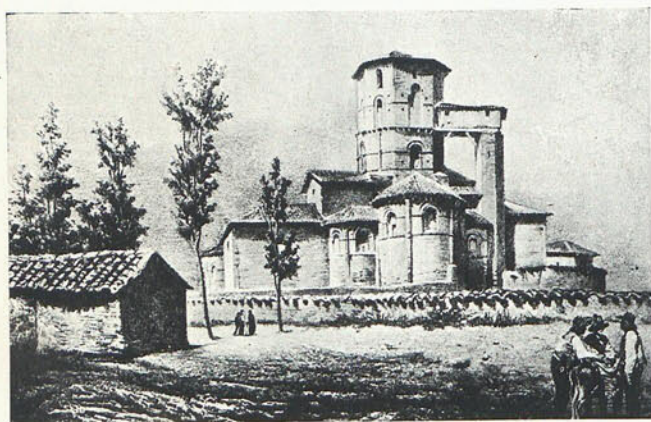
Sin embargo, proseguía el antiguo sistema; no había unidad de criterio entre los arquitectos encargados de las obras de los antiguos monumentos, ni una organización eficaz ni técnica ni administrativa, ni un grupo de arquitectos especializados en tales trabajos, y, aparte de algunos nombres ilustres, principalmente por sus publicaciones e investigaciones de historia artística, el resto de los encargados de nuestros viejos edificios eran profesionales—de extraordinario valer con frecuencia como creadores de obras contemporáneas—, pero que tan sólo accidentalmente se ocupaban de estos otros problemas tan distintos.

LA REPARACIÓN Y LA ORGANIZACIÓN ACTUAL.—Esa larga campaña de los heterodoxos de las restauraciones, partidarios del máximo respeto en la reparación de los viejos edificios, contra los partidarios de las antiguas teorías restauradoras, terminó por llegar a las organizaciones oficiales, y el sistema, si así puede llamarse, imperante durante muchos años, de confiar las obras de los monumentos antiguos a arquitectos que accidentalmente y sin preparación alguna las dirigían según su criterio personal, concluyó con la promulgación del real decreto de 26 de julio de 1929, complementado con la

Real orden de 2 de noviembre del mismo año (12). Por estas disposiciones se organizó en España un servicio de arquitectos conservadores de monumentos, quedando dividida en seis zonas a cargo de otros tantos técnicos, especializados algunos de ellos en tales trabajos y gentes jóvenes los restantes, susceptibles de aceptar y aplicar el criterio moderno. Desde tal fecha puede decirse que existe una política oficial de conservación monumental y una unidad de criterio y de procedimientos para su aplicación (13). Nuestros monumentos se repa-

(12) Le habían precedido un Real decreto-ley de 9 de agosto de 1926 sobre protección, conservación y acrecentamiento de la riqueza artística, en cuyo artículo 37 se instituye una Junta de Patronato para esos fines, creada luego por Real decreto de 19 de noviembre del mismo año y reguladas sus funciones con fecha de 26 de julio de 1928, disposiciones todas ellas del Conde de las Infantas, Director de Bellas Artes en esos años. Desde entonces, los proyectos de reparación de los monumentos del tesoro artístico nacional y las peticiones y autorizaciones de obras que en ellos se realicen pasan a informe del Comité ejecutivo de dicha Junta central de Patronato, que es la que determina las obras que se han de realizar y su cuantía. Actualmente existe un proyecto de ley, fechado en 12 de marzo de 1932, presentado a las Cortes Constituyentes, sobre la protección del Tesoro Artístico Nacional; en su artículo 7.º se crea, en sustitución de la de Patronato, una Junta superior de antigüedades.

(13) El reglamento de la Junta central de Patronato dice en su artículo 10 que una de las funciones de ésta es la "de-



FRÓMISTA (PALENCIA). EXTERIOR DE SAN MARTÍN, ANTES DE LA RESTAURACIÓN, SEGÚN DIBUJO DE PARCERISA



FRÓMISTA (PALENCIA). EXTERIOR DE SAN MARTÍN, DESPUÉS DE LA RESTAURACIÓN

ran hoy con un estricto criterio conservador, sin tratar de reproducir una parte o elemento de época antigua, sin suprimir ni alterar ningún testimonio del pasado,

terminación del criterio artístico que deba informar el trabajo técnico de los arquitectos encargados de la restauración de los monumentos nacionales". La Real orden de 2 de noviembre de 1929 dice en su artículo 10 que "en la consolidación, restauración y conservación de monumentos se observará la más respetuosa consideración para lo existente. Los funcionarios facultativos y técnicos encargados de las obras y el personal que de ellos dependa deberán atenerse a las normas que para cada obra señale a este efecto el Comité ejecutivo de la Junta de Patronato, a fin de procurar que la general armonía, unidad o carácter del monumento sea conservado". Y el 11, que "los arquitectos de zona estarán en constante relación con el Comité ejecutivo del Patronato de protección

respetando las obras añadidas posteriormente a su primera construcción, ocupándose puramente de consolidar, sostener y conservar. Se intenta prolongar su duración sin privarles de su autenticidad, conservándoles tal como han llegado a nuestros días. La desorientación y el personalismo anteriores han sido substituídos por una unidad de principio, que el tiempo se encargará de ir depurando y perfeccionando, manifestada, más que por fórmulas siempre poco elásticas y vitales, por la manera cómo se resuelven los numerosos y variados problemas que plantea la práctica de la reparación.

Leyes recientes han permitido ampliar la tutela del Estado a gran número de monumentos (14), y el Presupuesto, invertido antes en largas y costosas obras de unos pocos—en 1915 se gastaron las 500.000 pesetas consignadas en 27 edificios—hoy alcanza a bastante más, a los que, con un pequeño gasto, se les puede prolongar la vida, manteniendo en buen estado de impermeabilidad

del tesoro artístico nacional, o sus delegaciones, por razón de la necesaria e imprescindible consolidación y unidad de la labor a realizar, evitando de este modo el imperio exclusivo del particular criterio de cada técnico en las restauraciones que le están encomendadas". En el mismo artículo se dispone que los arquitectos de zona habrán de concurrir, por lo menos una vez cada dos meses, ante el Comité ejecutivo de la Junta de Patronato, para que, en un ambiente de colaboración, se facilite la definición del criterio general para la reparación de nuestros monumentos antiguos, precepto que, desgraciadamente, ha quedado incumplido. El proyecto de ley de 12 de marzo de 1932 manifiesta en su artículo 21 que "se proscribe todo intento de reconstitución de los monumentos, procurándose por todos los medios de la técnica su conservación y consolidación, limitándose a restaurar lo que sea absolutamente indispensable y dejando siempre reconocibles las adiciones".

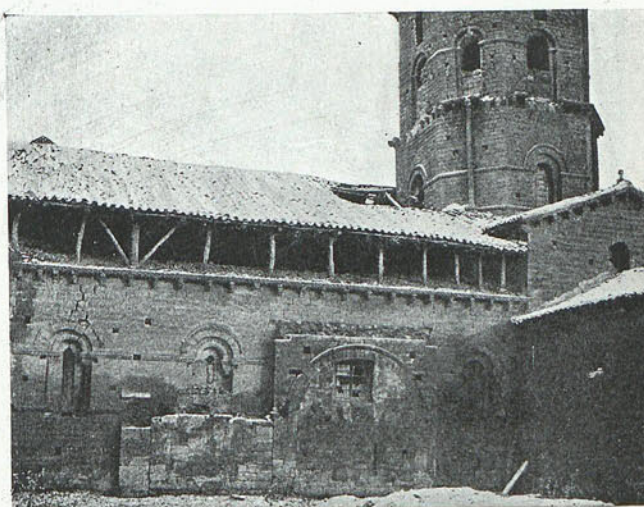
(14) Durante bastantes años no ha habido criterio alguno para la declaración de los edificios tutelados por el Estado. La declaración se hacía a solicitud de particulares o corporaciones y previo y favorable informe de las Academias de la Historia y de Bellas Artes. Así ocurría que en las listas figuraban—y figuran—edificios de muy escaso interés, como las iglesias de San Juan de los Reyes, en Granada, y de Santa María de los Reales Alcázares, en Ubeda, faltando otros capitales en nuestra evolución arquitectónica. Por decreto de 3 de julio de 1931, debido al actual Director general de Bellas Artes, D. Ricardo de Orueta, se declararon monumentos históricoartísticos pertenecientes al Tesoro artístico nacional un gran número—789—de construcciones y lugares de interés arqueológico, completando acertadamente con ello las antiguas listas de monumentos nacionales y arquitectónicoartísticos.

sus cubiertas y la evacuación natural de las aguas de lluvia, reparando grietas, recalzando cimientos, reforzando elementos debilitados. Cantidades insignificantes permiten, suprimiendo obras modernas sin interés alguno, *descubrir* viejos edificios o partes de ellos, cuya disposición primitiva apenas podía sospecharse (15). Una vigilancia constante, una acción técnica perseverante e inteligente mantendrá en perfecta conservación, con reducidos medios económicos, nuestros monumentos.

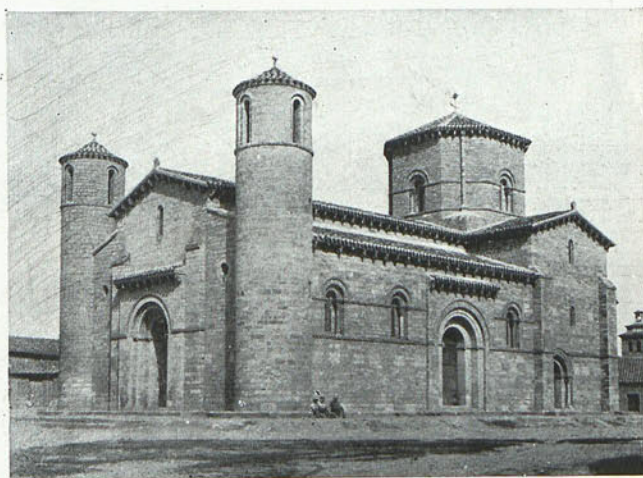
Cada viejo edificio presenta un problema diferente y debe ser tratado de distinta manera. Es pueril intentar dar reglas generales para la reparación de los monumentos que sirvieran a la par para una construcción romana, un templo visigodo, una iglesia romántica, una catedral gótica, un edificio musulmán y un palacio del Renacimiento: lo único útil y sensato es fijar una orientación general, y esta creemos que debe ser la del máximo respeto a la obra antigua, conservando las fases y adiciones posteriores que tengan interés histórico, arqueológico, artístico o monumental, huyendo lo más posible de añadir nada nuevo y diferenciando siempre lo añadido, para que nunca pueda confundirse con la obra antigua, al mismo tiempo que se procura atender al ambiente y al aspecto artístico del edificio reparado. Tal criterio se aplica hoy radicalmente por los arquitectos españoles del Servicio de Conservación de Monumentos, más cerca en esto de la tendencia inglesa que de la sustentada por la Comisión de Monumentos Históricos de Francia y por el Consejo Superior de Antigüedades y Bellas Artes de Italia, y practicada por los técnicos al servicio de ambos organismos oficiales (16).

(15) Ha facilitado la realización de estas pequeñas obras el artículo 6.º del Real decreto de 26 de julio de 1929, que permite al Comité ejecutivo de la Junta central de Patronato conceder un auxilio inmediato, dentro del límite máximo de 10.000 pesetas, para obras perentorias, sin necesidad de redactar proyecto de ellas.

(16) "Aun renunciando a reemplazar la estatuaria desaparecida por copias—refiérese a los monumentos medievales—, justificase a lo menos el rehacer la escultura ornamental desaparecida, lo que perjudicará menos al edificio que dejarla bárbaramente desbastada." Paul Leon, *La Restauration des Monuments en France* (Principes généraux Evolution des doctrines). (*Mousseion*, vols. 17-18, núms. I-II, 1932, pág. 12.) En Italia también, en restauraciones recientes realizadas en mo-



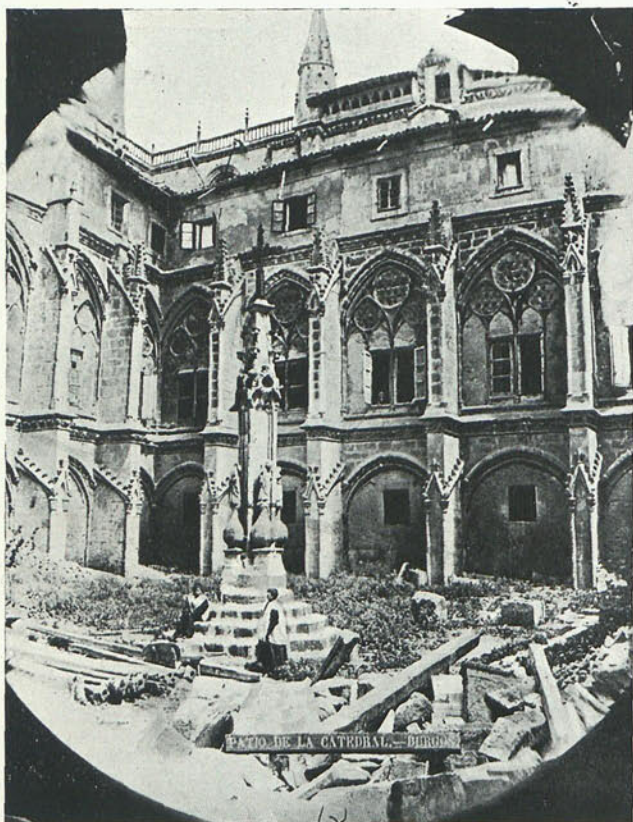
FROMISTA (PALENCIA). FACHADA MERIDIONAL DE SAN MARTIN ANTES DE LA RESTAURACION



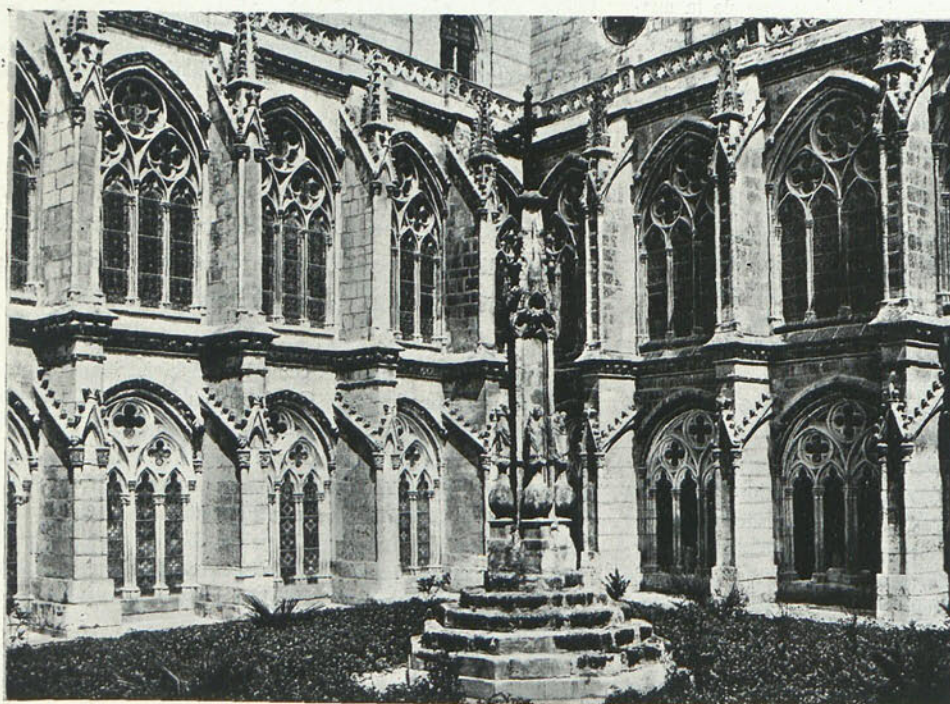
FROMISTA (PALENCIA). FACHADAS DE PONIENTE Y MERIDIA DESPUES DE LA RESTAURACION

En artículos sucesivos iremos dando a conocer la labor realizada en cada una de las seis zonas durante los tres años cumplidos desde la nueva organización.

numentos utilizados hoy día, como la iglesia de Santa Sabina, en Roma; la llamada de los Catalanes, en Mesina; el Duomo, de Zara; la catedral de Terracina; el palacio ducal de Gubbio y el comunal de Faenza, se colocan elementos decorativos imitados de los antiguos. Tanto en Francia como en Italia se rehacen partes desaparecidas de monumentos copiando las formas antiguas; en España se huye de ello, dejando lisas, sin labrar, las partes añadidas, dándoles tan sólo la forma general envolvente para conservar unidad de proporciones y líneas.



BURGOS. CLAUSTRO DE LA CATEDRAL ANTES DE LA RESTAURACION



BURGOS. EL MISMO CLAUSTRO DESPUES DE LA RESTAURACION



BLOQUE DE VIVIENDAS EN MADRID

POR SECUNDINO ZUAZO, ARQ.

Cabe imputar como importante defecto al plan de ensanche Castro el tipo de manzana que de su trazado en cuadrícula resulta y la parcelación que de esta manzana se hacía. Defecto agravado en la actualidad por la supresión del jardín interior que 'al principio tenía.

La aplicación a ella de las Ordenanzas municipales da como resultado la casa corriente en el ensanche, con un patio central y varios pequeños pati-

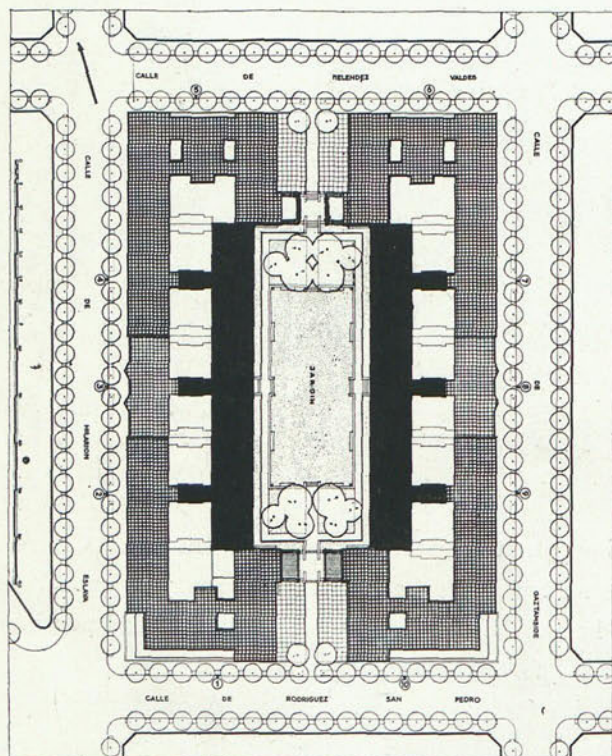
nillos de mala aireación y peor iluminación. Estas casas, aunque mejores, desde todos los puntos de vista, que las de los barrios antiguos de Madrid, dejan, sin embargo, mucho que desear en lo que a salubridad se refiere.

Por la necesidad de construir manzanas como las indicadas, que aún existen, y las que la realización de proyectos de los ensanches recién aprobados producirán en breve, se debe buscar una estructuración mejor para agrupar las viviendas dentro de la misma manzana. De aquí el intento de construir en una del proyecto Castro de un modo diferente a lo que permiten las Ordenanzas municipales, buscando, dentro de lo que se pueda conseguir en ella, un tipo de vivienda racional más ventilada e iluminada.

La distribución que de las viviendas se ha hecho es la siguiente: Dos cuerpos paralelos de cinco casas cada uno en dirección Norte-Sur, separados por un jardín. En estos cuerpos hay dos zonas de viviendas a ambos lados de un gran patio de servicios, interrumpido por las escaleras. Cada casa tiene cuatro viviendas por planta, y cada vivienda dispone de cuatro o cinco piezas además de la cocina, baño, W. C. y despensa, todas de forma regular y con luces directas.

Vamos ahora a dar algunas características de estas casas.

Superficie edificada.....	5.724,16 m ²
Idem libre (jardín y patios).....	3.980,02 "
Idem del terreno.....	9.704,18 "
Superficie útil.....	26.188,98 "
Resultando el tanto por ciento de espacios libres de....	40,92 "





FACHADA A LA CALLE RODRIGUEZ SAN PEDRO.

Superficie de las viviendas, número de los habitantes en cada uno de los principales tipos:

88	m ²		4	habitantes
94.7	"		4	"
100	"		4	"
103	"		5	"
109	"		6	"
117	"		7	"
170	"		9	"

Número total de viviendas, 248. Número de tiendas, 17. Número total de habitantes del bloque, 1.475.

Coste del terreno.....	1.250.000	ptas.
Idem de la construcción.....	6.095.140,84	"
Beneficio de la entidad constructora y honorarios ...	1.161.719,20	"
TOTAL.....	8.886.662,43	"
Renta bruta anual.....	778.647	"

Se ve, por las cifras anteriores, cómo es posible una inversión de capital en propiedad inmueble aplicando las orientaciones que significa este proyecto; será, pues, posible que el Municipio haga obligatorio este tipo de transición, con lo que se irían obteniendo grandes ventajas en orden a la salubridad y habitabilidad de las viviendas, en espera de una parcelación más racional y de mayor sentido económico.



VISTA DEL JARDIN DESDE LA CALLE MELEN-
DEZ VALDES

FACHADA INTERIOR



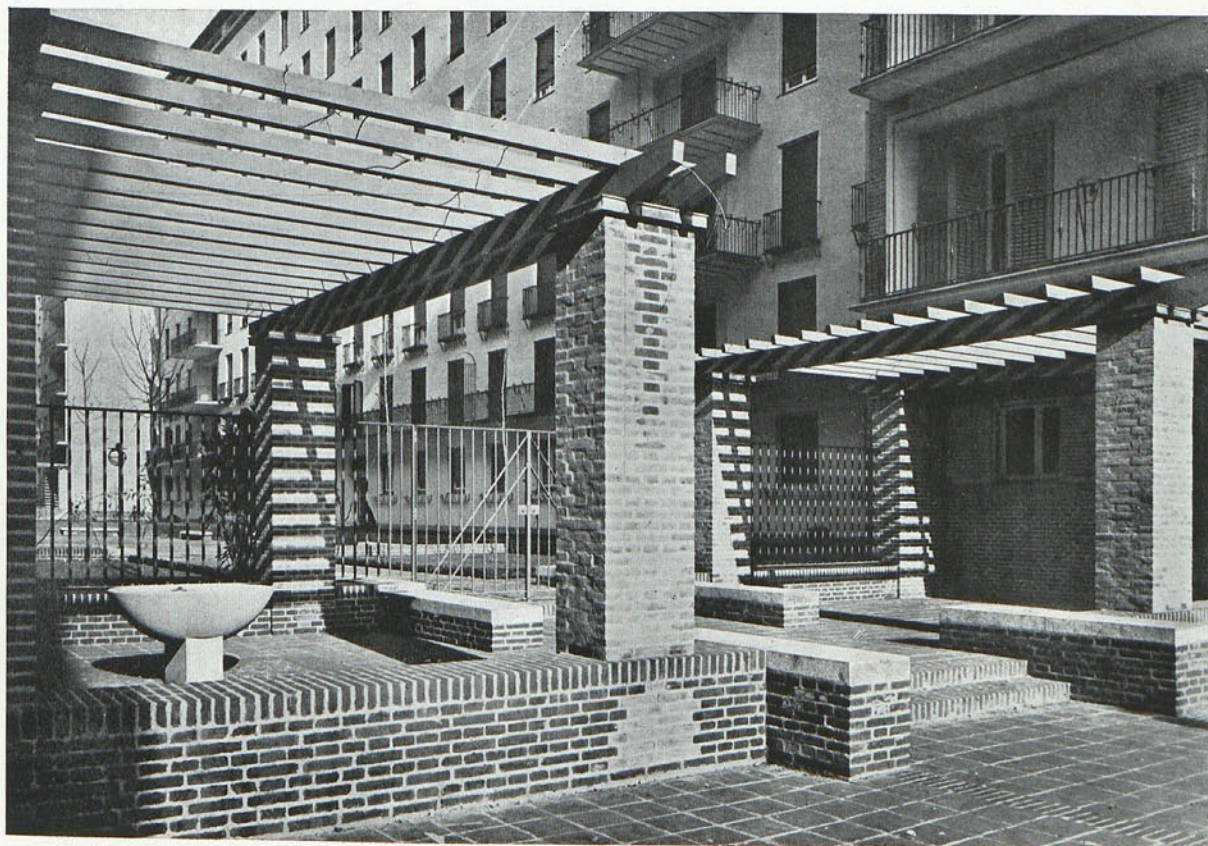


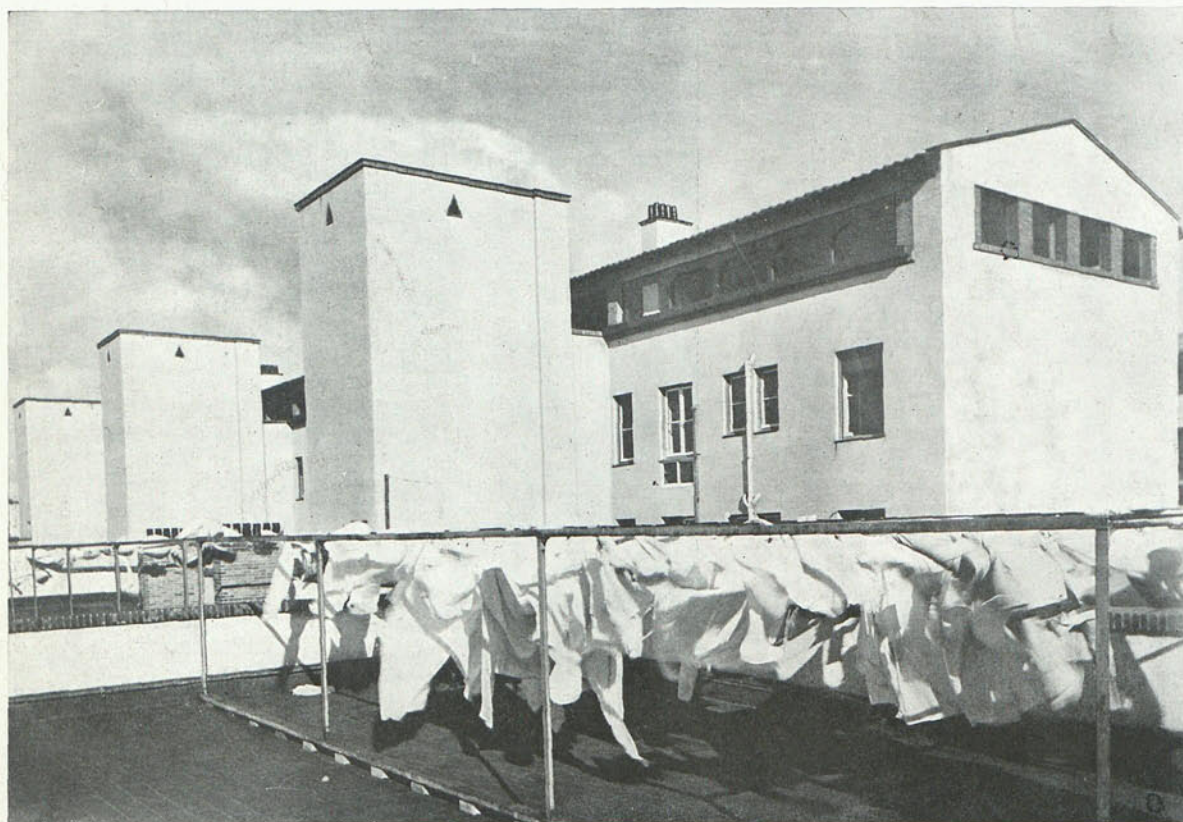
DETALLE DE LAS FACHADAS INTERIORES

DETALLE DE LA SALIDA AL JARDIN

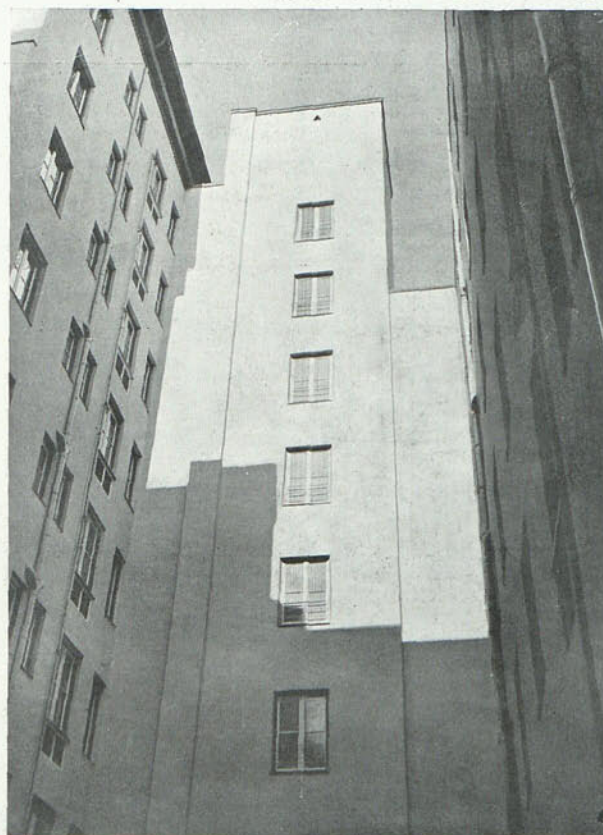


PERGOLA DE ENTRADA AL JARDIN



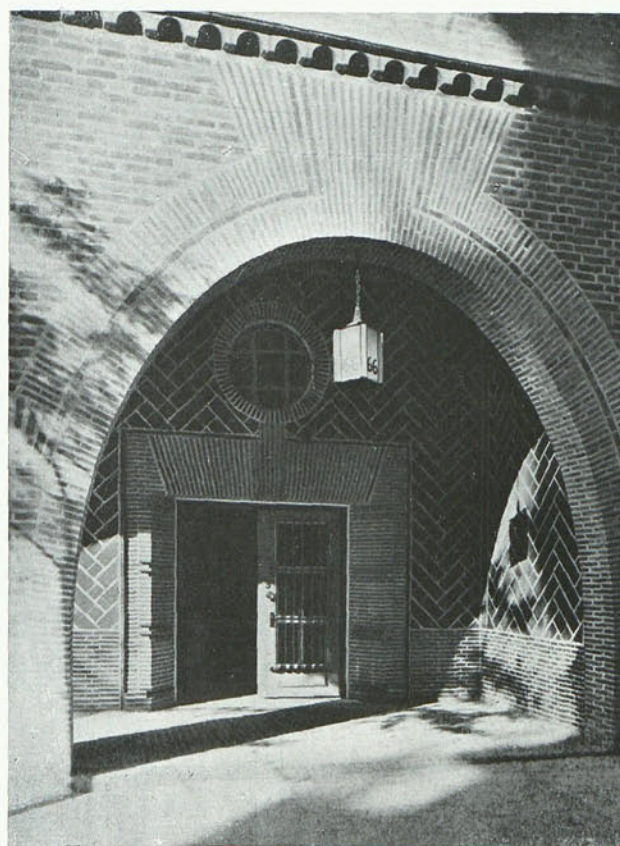
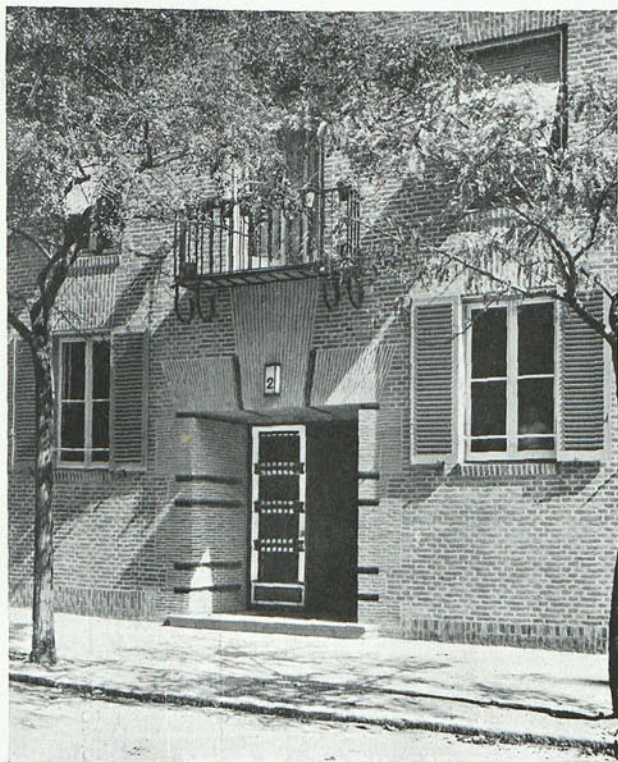


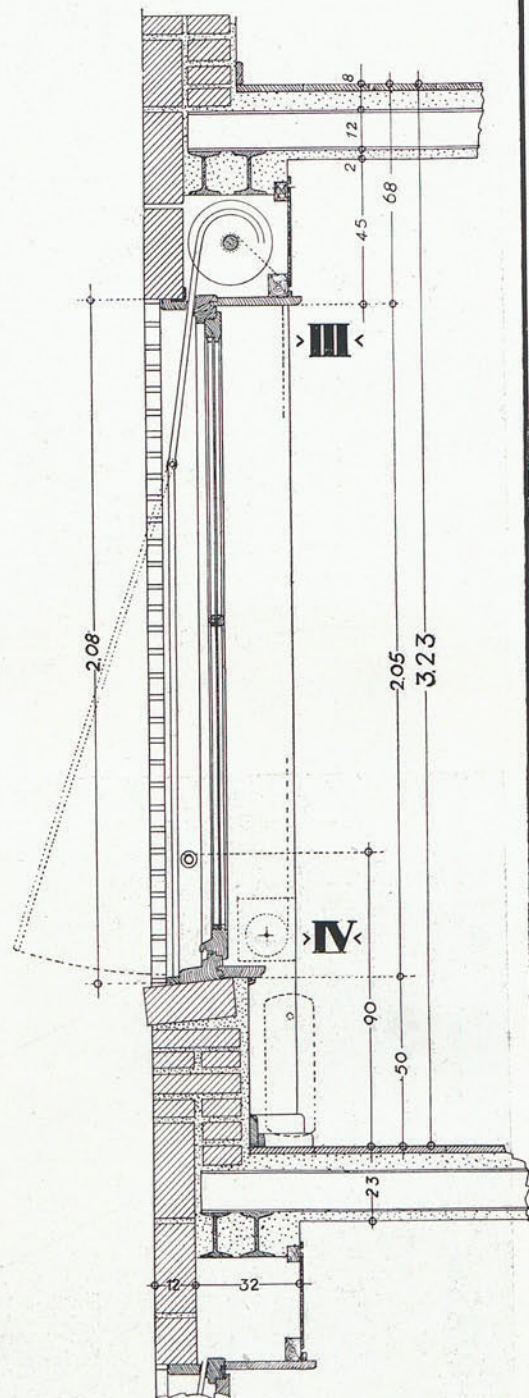
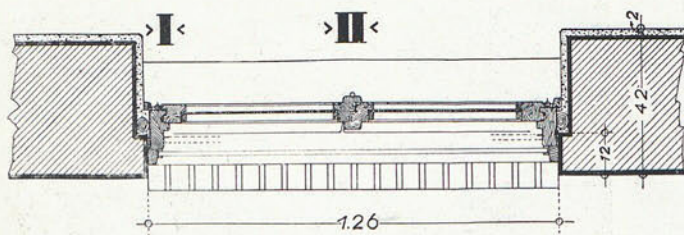
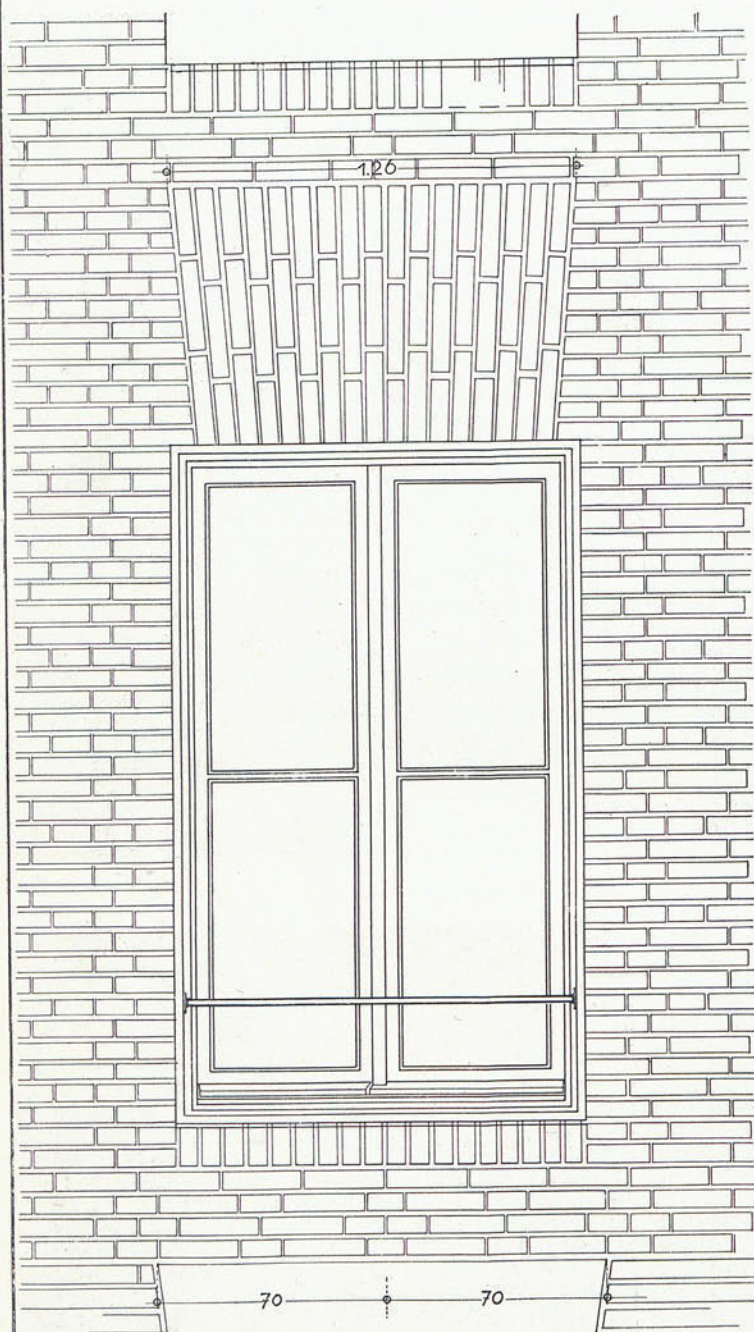
TERRAZAS



PATIO DE SERVICIO

DETALLES DE LAS ENTRADAS

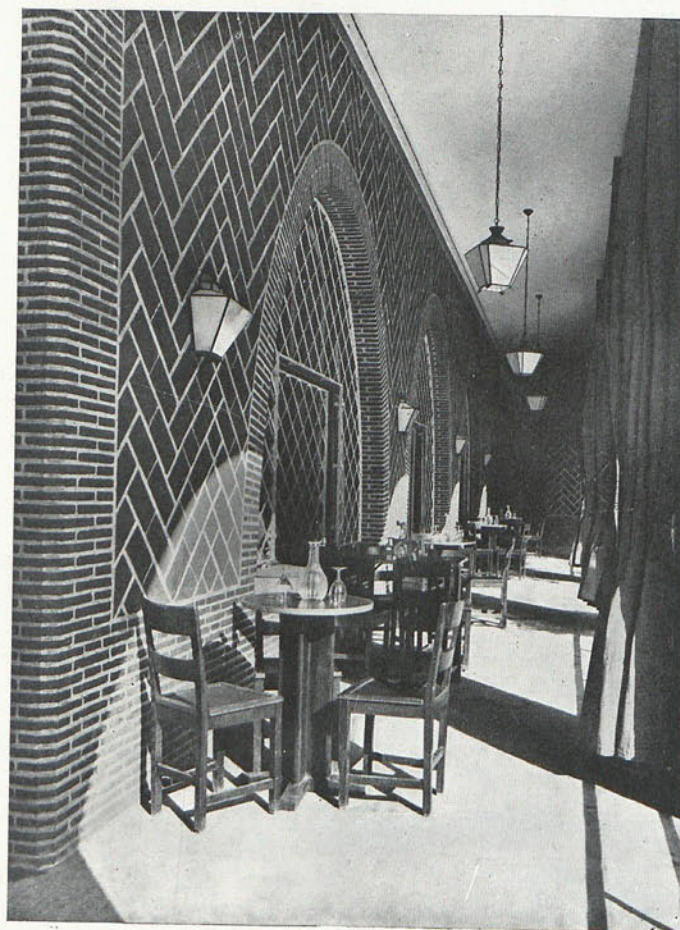




DETALLE DE VENTANA
ESCALA 1:10



DETALLES DEL CAFE

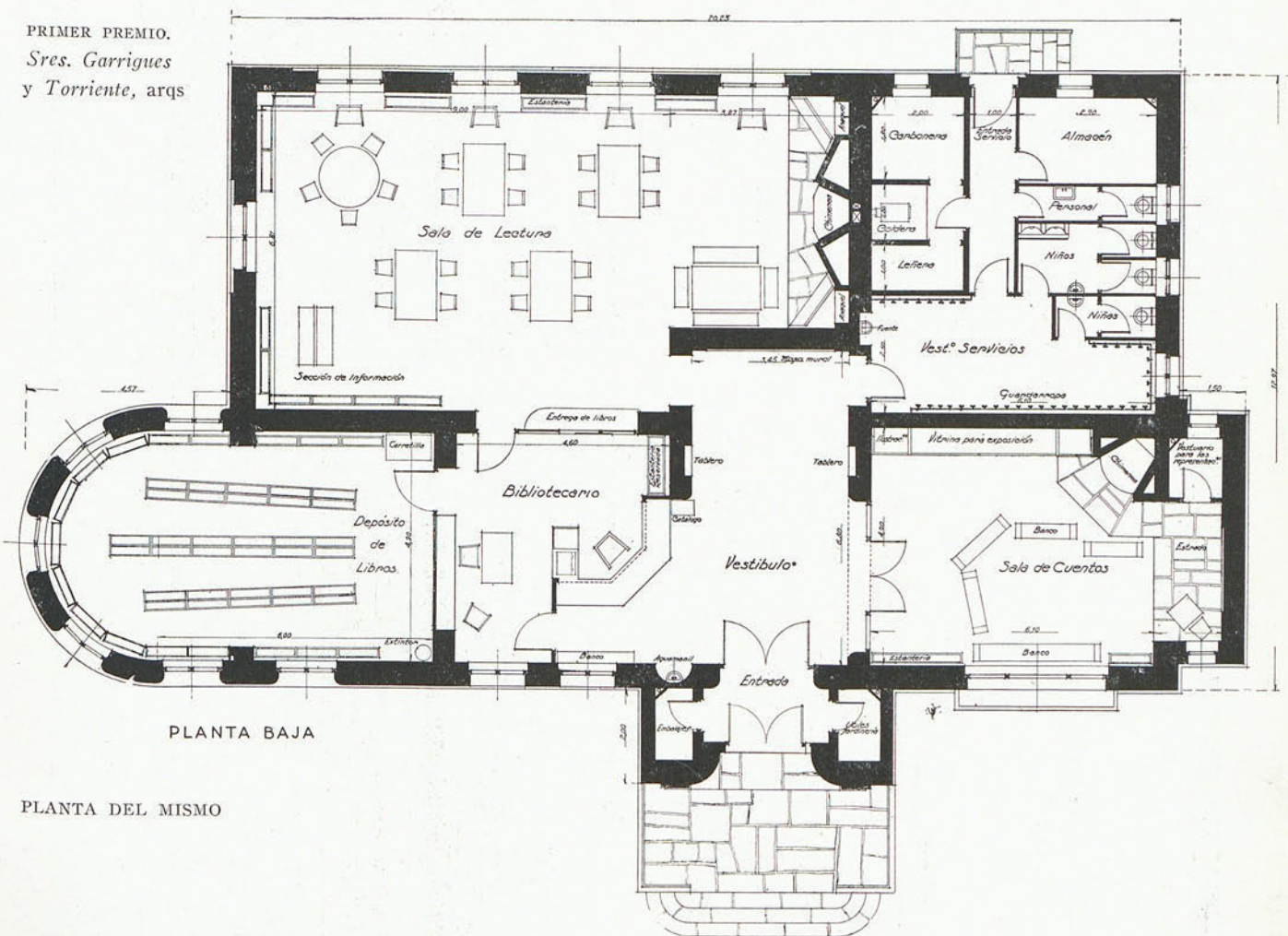


CONCURSO NACIONAL DE ARQUITECTURA PARA BIBLIOTECAS INFANTILES

ALZADO



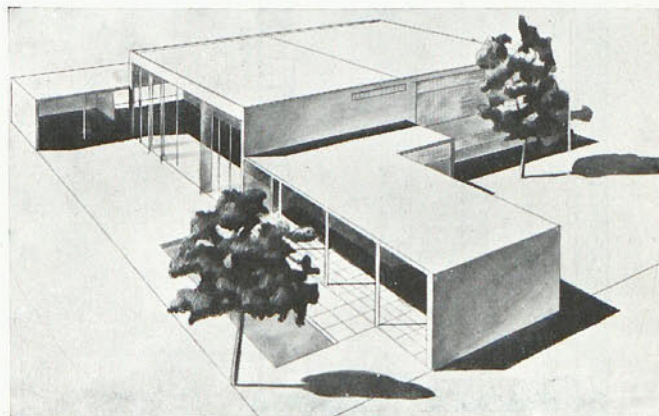
PRIMER PREMIO.
Sres. Garrigues
y Torriente, arqs



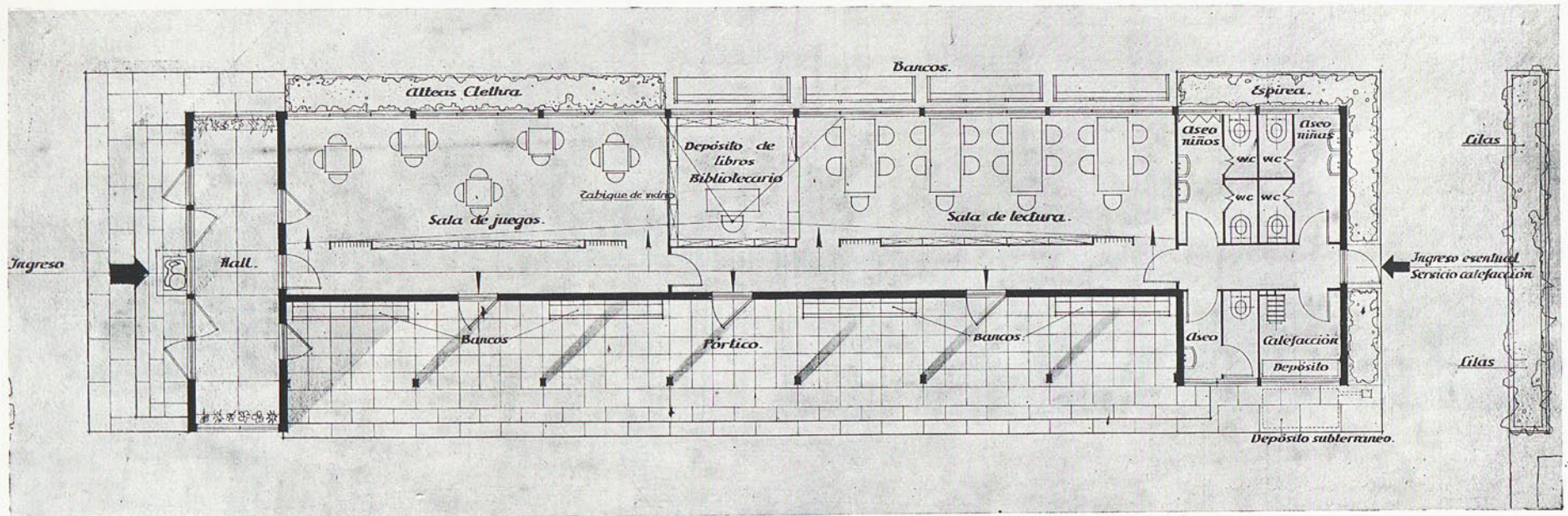
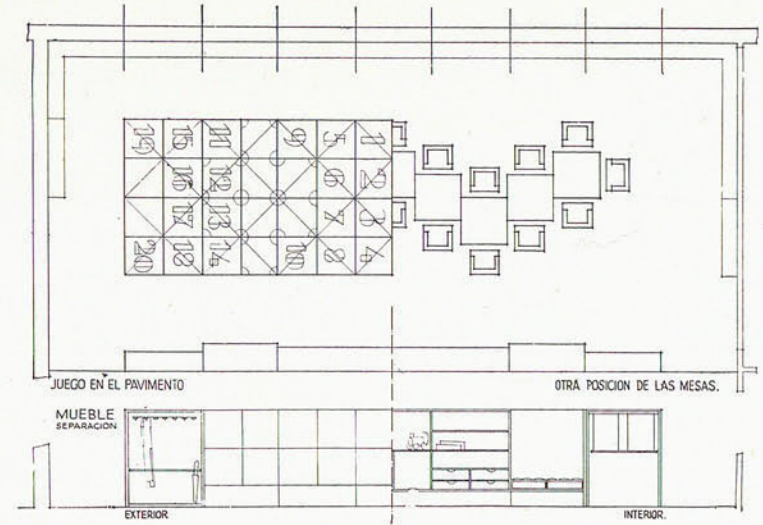
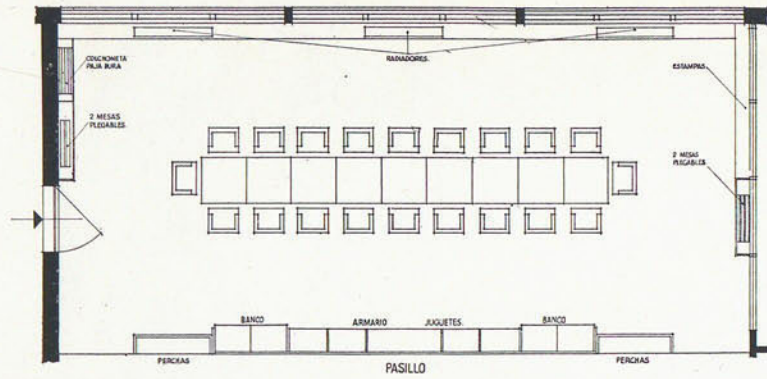
PLANTA DEL MISMO

PERSPECTIVA DEL SEGUNDO PREMIO. Sr. Mercadal.

PERSPECTIVA DEL TERCER PREMIO. Sres. Labayen y Aizpúrua.



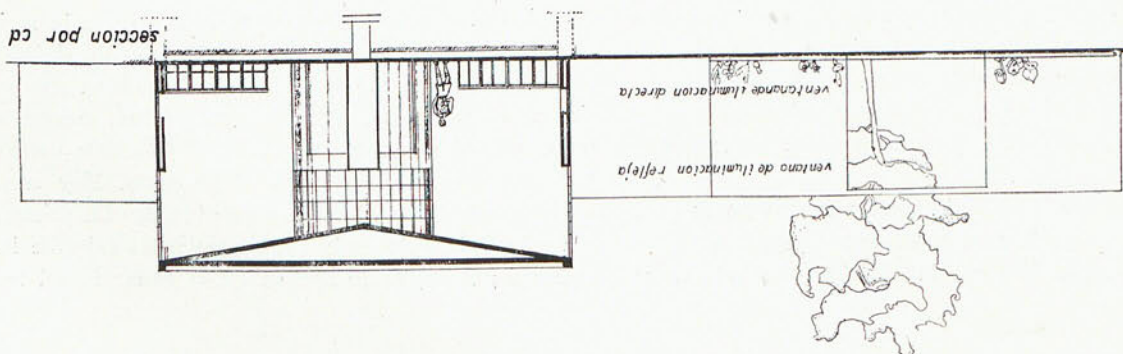
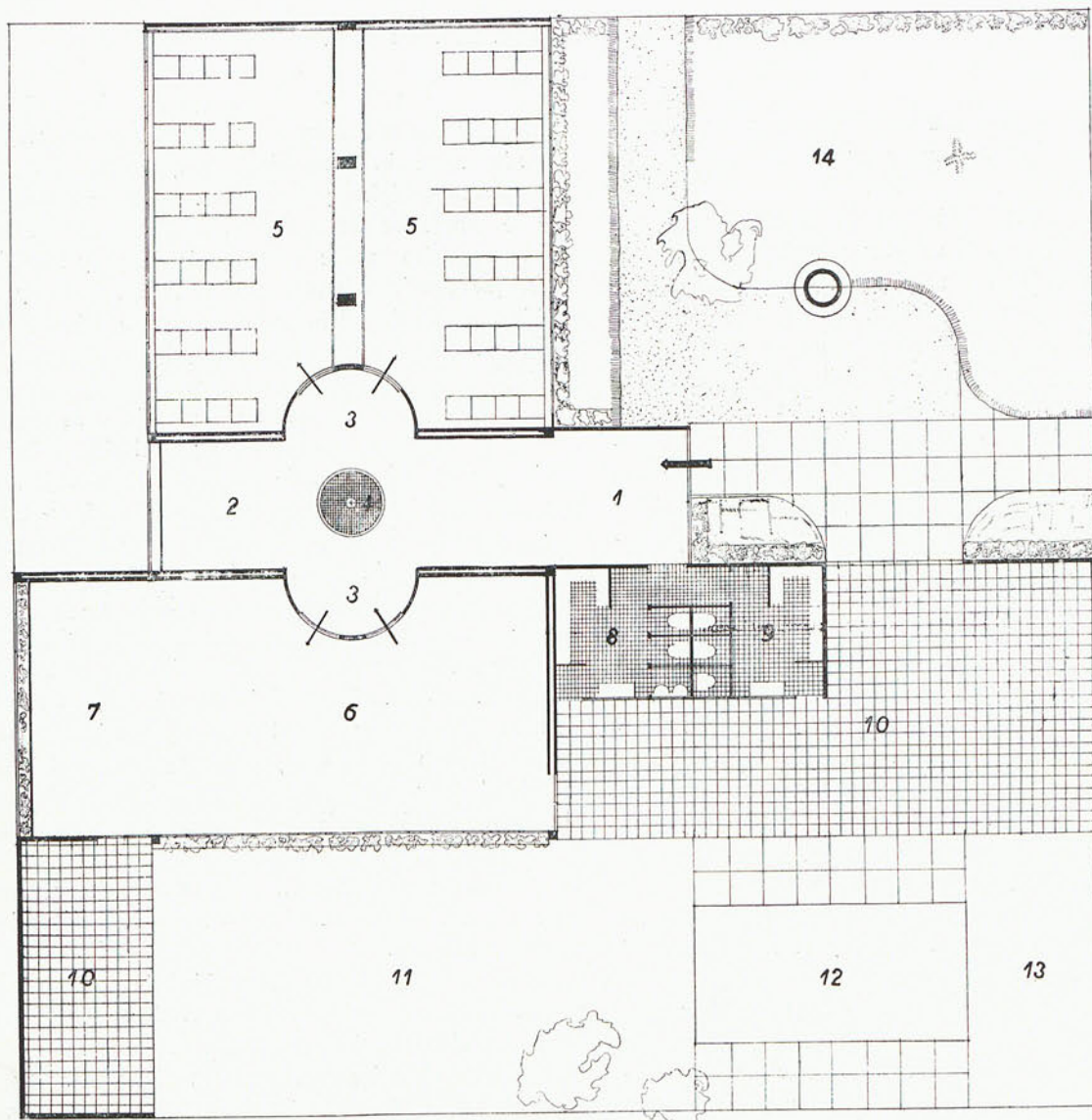
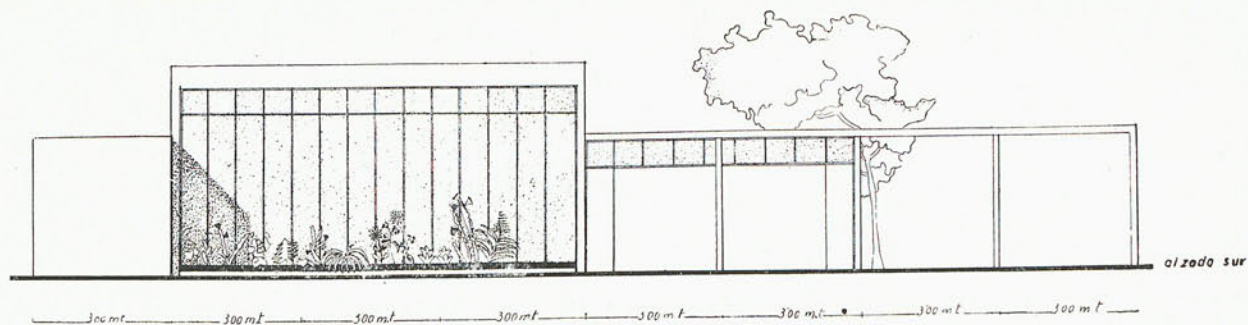
PROYECTO
DEL Sr. Mercadal.
SEGUNDO PREMIO.



3.^{ER} CONCURSO NACIONAL DE ARQUITECTURA

BIBLIOTECA INFANTIL EN CASTILLA





PROYECTO DE LOS Sres. Labayen y Aizpurua.
TERCER PREMIO DEL CONCURSO NACIONAL DE AGRICULTURA.

SOBRE LA ELECCIÓN DE CEMENTO

POR EDUARDO J. DE CASTRO, ING. DE CAM.

I. GENERALIDADES SOBRE LA COMPOSICIÓN DE LOS CEMENTOS Y CALES Y SU FRAGUADO.

Cal grasa, cales hidráulicas, Portland, Zumaya, supercemento, cemento de escorias, puzolánicos, y algunos más que se podrían citar, forman la gran familia de los conglomerantes hidráulicos. Todos ellos tienen el mismo origen. Todos ellos provienen de mezclas íntimas de caliza y arcilla, que se calcinan y se pulverizan. La caliza, en el horno, desprende su ácido carbónico y se reduce a cal. La arcilla, al calcinarse, no cambia químicamente, pero adquiere la propiedad de formar con la cal cuerpos que se endurecen debajo del agua. Cal y puzolana son los extremos de la serie; y entre ellas están todos los cuerpos que, en el agua, adquieren la dureza y la tenacidad de la roca. La mezcla íntima la hizo la naturaleza en pasadas épocas, cuando la marga se formó; o la hace la mano del hombre cuando, al comienzo de la fabricación, divide y mezcla las primeras materias que han de formar el cemento. Es esencial que la mezcla sea íntima para que los cuerpos se combinen: dos cuerpos sólidos, puestos uno al lado del otro, no reaccionan, y antes se creía que era necesario disolverlos para que las actividades químicas se manifestasen; no hace falta tanto: basta con que en estado pulverulento estén muy mezclados. El polvo fino es un estado intermedio entre el sólido y el líquido, que al líquido se parece.

En el horno se forman los cuerpos que, unidos y mezclados, constituyen el cemento. El cemento no es un cuerpo químico que podamos representar con una fórmula, sino una mezcla de diversos componentes. Según sea más o menos alta la temperatura, estos componentes son distintos. El "clinker" que sale del horno se somete a un molido enérgico, que lo convierte en polvo fino. Mientras más se le muele más se exalta su actividad, que queda en estado latente hasta que, al estar en contacto con el agua, se producen cristalizaciones y coagulaciones coloidales, que son la causa del fraguado y del endurecimiento.

Lo que ocurre cuando el cemento fragua no es cosa bien sabida. Algo hay en el cemento que no se altera con el agua, algo hay que la absorbe y se hidrata; y

mucho hay que se descompone y forma nuevos cuerpos, como le ocurre al silicato tricálcico, que pasa a ser otro silicato menos básico, y como pasa con los aluminatos, que se convierten en otros con más cantidad de cal. Según unos, los nuevos cuerpos cristalizan, y los cristales, que son laminillas o agujas, se entrelazan y se sueldan, formando así la masa consistente del cemento fraguado. Para otros, no hay tales cristalizaciones, y si las hay no constituyen el fenómeno esencial, sino uno secundario; el cemento en el agua cuaja o se coagula, como la clara de huevo o la cola; en el hidro sol formado por el agua llena de partículas de cemento, se precipita un gel que lentamente se endurece. Hay otros, por último, que, tras de minuciosos estudios microscópicos, ahondan más en el fenómeno del fraguado, y nos explican que los aluminatos se hidratan y se separan; que los silicatos ceden parte de su cal a la masa flúida y que el resto, sin separarse del grano de cemento, forma un hidrosilicato bajo en cal, que, en forma de masa geloide, envuelve al grano; y que los ferritos no toman parte en la hidratación. Quede para el laboratorio el decir, acerca de esto, las últimas palabras y el aclarar también el oscuro proceso del endurecimiento, durante el cual hay un desprendimiento de calor, pequeñísimo, pero constante, que nos dice que durante unos meses se están verificando reacciones en el interior de la masa.

Según se va aumentado la cantidad de arcilla de la mezcla primitiva, se va acortando el tiempo que hace falta para el endurecimiento. Del mortero de cal grasa decía Vicat que a los cien años era aún un niño; un Zumaya, recién fabricado, fragua en un minuto; se va desde un siglo a un minuto pasando por fraguados que tardan en llegar meses, días, o solamente horas. Mirándolo por este lado, se ve que es numerosa la serie de los cuerpos hidráulicos. Pero no es ese sólo el único punto de vista, ni hay que creer que se forma una serie en el verdadero sentido de esta palabra, aunque es regla general que a mayor cantidad de arcilla corresponda un tiempo menor para el fraguado. Hay entre los conglomerantes diferencias muy hondas. La primera que salta a la vista es la que separa a las cales de los cementos; las cales se apagan en el agua; la cal an-

hidra que se forma en el horno al desprenderse el ácido carbónico de la caliza se hidrata, y queda así preparada para tomar parte en las lentas combinaciones del endurecimiento. Con el cemento ocurre cosa muy distinta: en el agua no se apaga; fragua y se endurece. La diferencia es esencial.

No es esto sólo; al variar de un modo continuo las proporciones de las primeras materias, no se tiene una variación también continua de las cualidades de los productos obtenidos. La naturaleza da saltos, y la continuidad se rompe tanto en el grupo de las cales como en el de los cementos. Hay una proporción de arcilla, intermedia entre la de la mezcla que da cales grasas y la que es origen de las hidráulicas, con la cual no hay apagamiento posible, y el producto no sirve para la fabricación de morteros: es el grupo de las llamadas cales áridas. Hay otra proporción de arcilla con la que se obtienen las que Vicat llamó cales límites, que no se apagan ni fraguan, que no son cales ni cementos, aunque están rozando a unos y a otros; y lo interesante es que casi con las mismas proporciones con las que a baja temperatura se obtienen esas cales límites, producto híbrido impropio para la construcción, se obtienen los cementos de Portland con una temperatura más alta, es decir, que casi con las mismas primeras materias se obtiene el Portland, cuyas cualidades admiramos, o se obtiene un material inútil para construir.

Dentro del grupo de los cementos hay diferencias profundas. Si al aumentar la arcilla es la sílice la que principalmente aumenta, se tienen cementos de gran dureza final, a costa de moderadas resistencias iniciales; y si es la alúmina la que domina, ocurre lo contrario: se consiguen elevadas resistencias iniciales y el cemento tiende a convertirse en cemento rápido.

En puesto aparte están los supercementos, que se obtienen unas veces con adiciones más o menos misteriosas y siempre con un minucioso estudio de la cantidad de cada componente de la mezcla. Con ese estudio, con aumentar la sílice o la cal, o ambas a la vez, después de prolijas comprobaciones, con una cocción muy perfecta y tras de un molido llevado hasta el último límite, se obtienen los cementos de altísimas resistencias que se hallan hoy en la cúspide de la fabricación. El molido fino es esencial; cuanto más se muele, más vivo está el cemento, y por ese camino se han encontrado cada vez conglomerantes más activos, hasta que ha sido necesario hacer un alto en el camino de las grandes finuras, que conduce a cementos demasiados rápidos y que se conservan muy mal además.

Hasta aquí se da por sentado que la arcilla se añade a la caliza; es decir, que la mezcla, lo mismo la que se hizo en las entrañas de la tierra que la que el hombre lleva a cabo, se efectúa antes de que las primeras ma-

terias pasen por el horno. Pero también hay otras veces en que, además de esta mezcla primitiva, hay otra mezcla después de la cocción. Así se hace con los cementos puzolánicos.

Sabemos cuál es el fundamento de estos conglomerantes. Las últimas investigaciones confirman la opinión de Le Chatellier sobre el silicato tricálcico del cemento, que, en presencia del agua, deja libre cal. No tomemos partido en la discusión y quedémonos sin saber si esa cal es o no la causa de que el cemento se descomponga; no afirmemos tampoco con seguridad si la puzolana es un cuerpo rico en sílice que se combina con la cal o no es más que un cuerpo rico en coloides que se cuajan entre las partículas del cemento; pero es un hecho, que una experiencia milenaria confirma, que la puzolana y la cal forman un compuesto hidráulico, y, por lo tanto, que la puzolana, añadida al Portland, convertirá a la cal en elemento activo del fraguado y del endurecimiento.

Al mirar en conjunto todos los conglomerantes, vemos que las diferencias tan grandes que hay entre unos y otros son consecuencia de variaciones insignificantes en las proporciones de la mezcla primitiva. Con pequeñas diferencias en las proporciones de los componentes que no pasan del 6 o el 8 por 100, se obtienen cales hidráulicas que se apagan o cementos que fraguan, y que pueden ser rápidos o lentos, o supercementos.

La larga serie, o, mejor dicho, el numeroso grupo comprendido entre la cal y la puzolana, se reduce mucho en la realidad. Y aun se reduce más, porque el grupo de las cales tiende a desaparecer. Hace años la cal era mucho más barata que el Portland. Hoy no. Echemos la cuenta de todo lo que se gasta en el lento apagado de la cal y de todo lo que se pierde con lo que no llegó a cocerse y es preciso tirar, y lo que el viento se lleva, y lo que los aguaceros arrastran, y se verá que es ilusoria hoy la baratura de otros tiempos, cuando los precios eran, sobre todo el de la mano de obra, mucho menores que los de hoy. Y a esto hay que añadir los espesores que con el mortero de cal se necesitan y los que bastan con el mortero de cemento. La cal común, que era antes más barata, perdió esa ventaja, y por eso se la emplea cada vez menos; hasta en la obra modesta y en la aldea remota, donde antes sólo se conocía la cal, se emplea hoy el cemento como cosa corriente.

2. ELECCIÓN DE CONGLOMERANTE.

Vamos ahora a exponer unas cuantas consideraciones sobre la elección de conglomerante.

Hubo un tiempo en que cales y cementos se repartieron la construcción. Para las obras de importancia,

puentes y grandes edificios y, en general, para lo que está sometido a flexión, se acudía siempre al cemento. En las obras modestas, en los muros de poca altura y en lo que trabaja a la compresión, se echaba mano de la cal. Ella dominaba en las obras de poca importancia, en las que con cualquier resistencia nos dábamos por contentos. Se la empleaba entonces sin titubear porque era más barata. Pero ya hemos dicho que esto ha cambiado y que la cal se tiende a abandonar como cosa que no sirve para la moderna construcción.

Dentro del cemento, ha sido regla general la de nuestra predilección por las grandes resistencias, aunque no hagan falta. En ellas ciframos la bondad, y, en caso de duda, nos inclinamos entre la tenacidad, como signo indudable de que el cemento es bueno. Este afán exagerado por las grandes resistencias ha llevado a los fabricantes a hacer cementos cada vez más resistentes; y no contentos con lo que podía dar de sí un buen Portland, han hecho los supercementos, que descuellan por sus excepcionales cualidades.

Aunque es regla general la de nuestra preocupación por las grandes resistencias, es a veces la baratura la que influye en nuestra elección, y se emplean cementos de baja calidad o se les mezcla con cal grasa, con el propósito de que cuesten lo menos posible. Otras veces se busca la inalterabilidad; otras es la compacidad la que nos importa conseguir. Para que el cemento se ajuste lo mejor posible a las exigencias de la obra o sea dócil a lo que pide nuestro deseo, se hacen mezclas que no obedecen a ningún principio ni de la química del cemento ni de la construcción. Como si no hubiera bastante con la diversidad de conglomerantes que hay, parece que hace falta inventar algo nuevo.

Cuanto a la resistencia, puede ser mucha o poca la que se necesite. En el primer caso, hay bastantes cementos de dureza extraordinaria donde elegir; se pueden conseguir más aún forzando la cantidad del conglomerante, para corregir defectos de amasado, o se puede acudir a los supercementos. Y antes de que todo eso se acabe y de que no haya cemento del que echar mano, un buen estudio del árido, del volumen de sus huecos, de la resistencia y porosidad de sus granos y de la cantidad más conveniente de agua del amasado, nos dará un aumento grande en la carga que el hormigón puede resistir. Hay que insistir en esto: en el hecho de que, sin necesidad, se acude a veces a soluciones extraordinarias, cuando el cemento corriente bastaría, siempre que se hubiera hecho un buen hormigón bien apisonado en vez de pretender que la tenacidad del cemento sea tan alta que nos redima de la falta que cometemos al descuidar el árido. Si cuidamos de él, veremos cómo se ensancha el campo de las aplicaciones del hormigón corriente y vulgar, y ni pediremos al cemento

lo que no debemos pedirle ni le achacaremos la culpa del mal resultado de las obras que se han hecho con un mal hormigón. Este estudio del árido es casi siempre más importante que el del mismo cemento, y es siempre más difícil.

En otro caso, cuando la gran resistencia no hace falta y se quiere una mezcla barata a cambio de una prudente tolerancia en la tenacidad, el medio para conseguirlo es sencillo: aumentar el árido; no hay razón para acudir a cementos de menos resistencia y más baratos ni para mezclar el cemento con la cal. Es más lógico, más seguro y menos expuesto a inesperados fracasos el aumentar la arena; así podremos reducir el precio, claro es que a costa de la resistencia, y podremos llegar hasta donde tengamos por conveniente sin más que tener un cuidado: si reducimos demasiado la cantidad de cemento, podrá ser aceptable la prueba de resistencia en la máquina de ensayos del laboratorio, pero el mortero no será compacto; será poroso y permeable, con los inconvenientes que esto lleva tras de sí.

Otras veces necesitamos la inalterabilidad a todo trance, como en las obras en aguas selenitosas o cargadas de ácidos. En las obras de mar, la resistencia pasa a ocupar un puesto secundario, y lo esencial es la estabilidad química. En los bloques de una escollera, que trabajan por su peso, poco importa la resistencia del mortero; un muro de 25 metros de altura, que corresponde al dique de abrigo de un gran puerto, transmite al hormigón del cimiento una carga moderada que no pasa de tres o cuatro kilogramos por centímetro cuadrado. No hay para qué emplear un cemento de grandes resistencias para cargas tan modestas. Es otra cosa lo que hace falta: es el cemento marino que no sirva para aguantar grandes empujes, pero que valga para resistir al tiempo y al mar. No son los cementos tenaces los que en ese caso convienen, ni menos los supercementos; es en los cementos puzolánicos donde hallaremos la solución. A la palabra puzolánico doy la más amplia acepción; en ella incluyo a los cementos que provienen de mezclas muy ricas en arcilla, a los fabricados con escoria y a los puzolánicos propiamente dichos, en los que un cemento bueno—que por bueno que sea, y a veces por lo mismo que es bueno, desprende cal al fraguar—se mezcla con un cuerpo rico en sílice activa o en coloides, que se unan con esa cal recién desprendida y la conviertan en un compuesto hidráulico.

3. MEZCLAS DE CEMENTOS DE DIFERENTE CLASE.

Las mezclas de cementos hechas en las obras deben, en general, mirarse con prevención, y más aún cuando no tenemos laboratorio que nos guíe, ni podemos hacer mezclas íntimas, con lo que perdemos una condición esencial para las reacciones del fraguado. Estas reac-

ciones necesitan que los cuerpos, sumamente divididos, se mezclen muy íntimamente; el ideal será poner en contacto moléculas con moléculas, y no montones o terrones.

Hay casos de una total incompatibilidad entre dos conglomerantes, como ocurre con el cemento fundido, que no puede mezclarse ni con el Portland ni con la cal; una cantidad insignificante de cal lo convierte en cemento rapidísimo o lo descompone por completo.

Entre las muchas mezclas que se hacen, hay una muy extendida: la de Portland y Zumaya. Se deduce con una apariencia de lógica indudable. Confiamos en la tenacidad del Portland, pero desconfiamos de que resista a las sales del mar; mientras que con el Zumaya nos ocurre lo contrario. Por eso se les une: para tener un producto que herede las buenas cualidades de sus progenitores y sea tenaz e inalterable. Pero hay que temer que, por la misma ley de herencia, resulte débil y atacable por el agua del mar. El Zumaya es una especie de cemento puzolánico, porque proviene de una marga rica en arcilla que, cuando se cuece moderadamente, se convierte en una puzolana. Este sobrante de arcilla cocida o de puzolana o de sílice y alúmina, prontas a combinarse con la cal, es el que ha de neutralizar la cal que el Portland deje libre. Pero el sobrante de puzolana del Zumaya es muy pequeño y variable de unos cementos a otros, y el sobrante de cal del Portland es muy grande y también variable; luego, para que no falte puzolana, es necesario que el Portland entre en pequeña cantidad. Es decir, que la estructura resistente tendrá que darla el Zumaya, y para el Portland no queda otro papel que el de un retardador del fraguado. Si se hace lo contrario, quedará cal sin neutralizar, y quedarán los granos fraguados del Zumaya envueltos en la masa del Portland, haciendo el efecto de un aumento de la cantidad de arena.

Hay que huir de las mezclas de cementos. Cuando todavía no se ha llegado a desentrañar lo que pasa en el cemento cuando se endurece, y vemos lo que el cemento cambia con un poco de yeso, o el fundido con un poco de cal, no debemos atravesarnos a juntar cosas desconocidas: que es muy fácil no poder llegar al fin cuando no conocemos el camino.

4. IMPERMEABILIDAD Y PROTECCIÓN DE LAS SUPERFICIES EXTERNAS.

Cuando se teme la descomposición, la compacidad es muy esencial. También se pide la compacidad para muchas obras de embalse. Se la consigue, con un buen estudio del árido, o aumentando la cantidad de cemento,

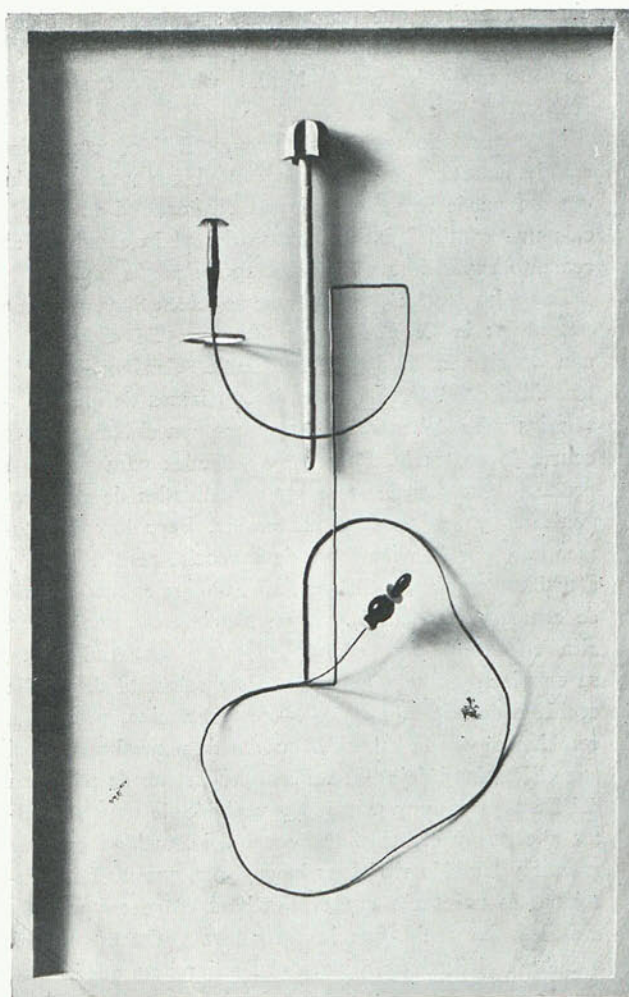
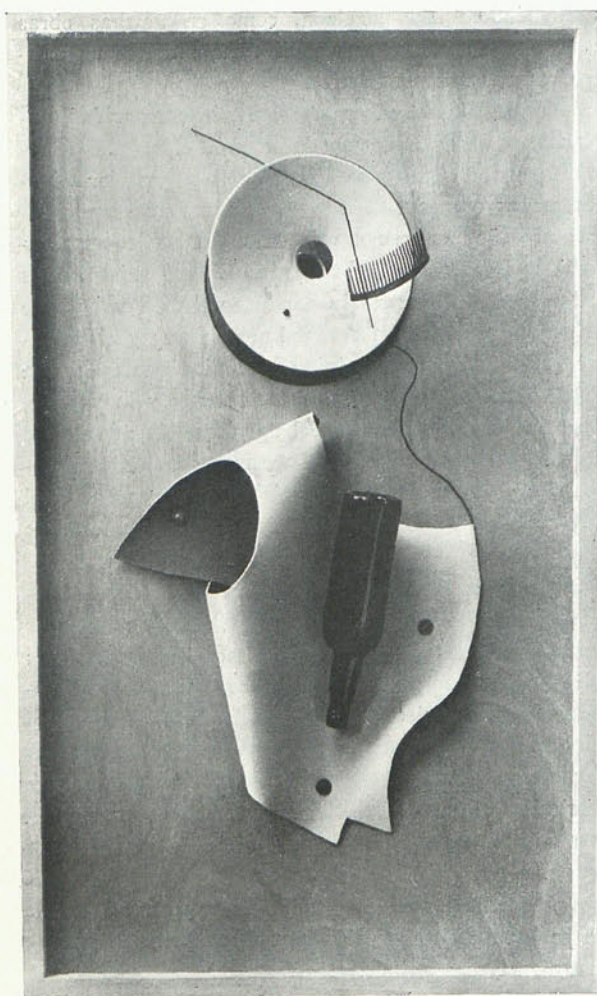
o añadiéndole una puzolana, como en muchas obras modernas de grandes presas. Se tiene entonces un mortero más untuoso y plástico.

Impermeabilidad, exceso de cemento, compacidad, puzolanas, son esenciales cuando se teme el ataque químico del agua. El ataque se ejerce en la superficie. Mientras menos poroso sea, más tiempo tardará en presentarse el daño, y daremos más tiempo a las lentas reacciones que defienden al hormigón. El está sujeto a dos procesos: el de destrucción por la acción del sulfato de cal o de magnesia, o por la del agua pura; y el de defensa, por la acción del ácido carbónico que carbonata la cal, o por la vegetación que lo recubre y lo protege, o por la acción disolvente del agua cuando arrastra la cal, pero deja una masa que, aunque esponjosa, sea inatacable, o porque se verifican las lentas reacciones del endurecimiento, con las que se forman cuerpos estables en el agua.

Aquel de los dos procesos que vaya más de prisa decidirá el resultado. Por eso hay que tender a retrasar el proceso de destrucción y a acelerar el de la defensa; y de ahí el por qué de las pinturas y enlucidos y revestimientos, cuyo éxito definitivo depende del éxito provisional de dificultar el ataque y ponerle obstáculos para que vaya lentamente. Alquitrانados, y pinturas, y azulejos, y chapas de vidrio, y pulverizaciones metálicas que se proyectan con violencia y se adhieren a las paredes, son otros tantos medios de dar tiempo al proceso de defensa, a la formación de cuerpos estables o a la carbonatación, que al cabo del tiempo vuelve a reconstruir la roca primitiva.

En un macizo de hormigón mal hecho y muy permeable, el agua entra y sale con facilidad. El subir y bajar de la marea, por ejemplo, es causa bastante para que el macizo se llene de agua y se vacíe. Pero cosa muy distinta ocurre en el hormigón compacto, cuyos huecos sólo con el microscopio se llegan a ver. Si aplicamos la ley de Poiseuille y medimos la velocidad del agua en esos conductos microscópicos, nos encontraremos con una lentitud tan grande, que podremos afirmar, sin miedo a equivocarnos, que el agua no puede entrar ni salir; para unidad de tiempo hay que tomar el año, y para medir las longitudes, el centímetro, cuando no el milímetro. Este es el secreto del éxito de la impermeabilidad.

Todo esto es bien elemental y sencillo. Hay muchos que se lo saben de corrido. Que ellos, si me han leído, perdonen esta vulgarización del arte de manejar el cemento, que tanta trascendencia tiene en la moderna construcción.



ANGEL FERRANT, ESCULTOR. COMPOSICIONES A BASE DE MATERIALES ADQUIRIBLES EN EL COMERCIO

Las que publicamos han sido expuestas recientemente en Barcelona, donde Ferrant vive y es profesor de la Escuela de Artes y Oficios.

LIBROS

HOSPITALS AND CHILD HEALTH. THE CENTURY CO. New York, 1932. \$ 2,50.

Se publican aquí tres informes de la White House Conference, relativos a: Hospitales y Dispensarios para niños, Cuidado de Convalecientes y Organización del servicio médico de asistencia social. Tiene especial interés el primero, en el que se incluyen estudios sobre Hospitales, Clínicas y Dispensarios.

THE FIRE CHIEF'S HANDBOOK. F. Shepperd. New York, 1932. \$ 4.

Es un tratado general, que abarca desde los conocimientos elementales referentes al servicio contra incendios hasta la información técnica sobre bombas y apa-

ratos extintores. Estudia también la inspección de edificios y el trazado de los Parques de Bomberos.

El autor de este libro es Presidente de la International Association of Fire Chief's y editor de *Fire Engineering*.

REPORT OF THE SURVEY OF THE SCHOOLS OF CHICAGO. G. D. Strayer, N. L. Engelhardt. Teachers College, Columbia University, New York, 1932. — Cinco volúmenes, \$ 3,50.

Informe general sobre las escuelas de Chicago, y en el que se concretan las mejoras necesarias para aumentar la eficacia y disminuir los gastos de sostenimiento. Los tres primeros volúmenes tratan de problemas pedagógicos, el cuarto estudia los edificios y el quinto resume el informe y determina las recomendaciones.

ARTICULOS DE REVISTAS, ORDENADOS POR MATERIAS,

CORRESPONDIENTES AL MES DE NOVIEMBRE DE 1932

Aeropuertos.

Flughafen Breslau. Arquitectos, Behrendt y Mag. 6 págs., 14 ilustr. *Deutsche Bauzeitung*, 16 nov.

Arquitectura en general.

Die Erwerbslosigkeit der Neubaumieter. (Willi Plieth.) 2 págs. *Die Wohnung*, nov.

Die Förderung des Eigenheimbaues durch das Reich. (J. Fischer), 5 págs. *Die Wohnung*, nov.

Vorschläge zur Eigenheimförderung über die Bausparkassen. (R. Busse.) 2 págs. *Deutsche Bauzeitung*, 16 nov.

¿Vanguardistas o Retaguardistas? Editorial, 2 páginas. *Arquitectura y Artes Decorativas*, Habana, oct.-nov.

Insurance during construction. (R. P. Wallis.) 3 págs. *Pencil Points*.

A Professional Fee for the Architect. (R. C. Sturgis.) 2 págs. *Amer. Architect*, nov.

Die Hereinnahme fremder Gelder durch die Bausparkassen. (W. Mahlberg.) 3 págs. *Die Wohnung*, nov.

Was wird aus der preussischen Wohnungspolitik? (D. Schwan.) 3 págs. *Die Wohnung*, nov.

Reichbaudarlehen für Eigenheime. (F. Schmidt.) 3 págs. *Deutsche Bauzeitung*, 23 nov.

Ein rascher Weg zur bestimmung der Gebäudebesonnung. (T. Fischer y W. Körte.) 10 págs., 16 ilustr. *Moderne Bauformen*, nov.

Arquitectura histórica.

Persische Backstein-Gotik. (Werner Hegemann.) 5 págs., 9 ilustr. *Baukunst*, nov.

The Greek Origin of the Pantheon. (F. Granger.) 5 págs., 2 ilustr. *Journal of the R. I. B. A.*, 26 nov.

The Fusion of Byzantine Western and Mahommedan Architectural Styles in Cyprus. (A. D. R. Caroe.) 12 págs., 16 ilustr. *Journal of the R. I. B. A.*, 26 nov.

Les Sites Flamands. (C. Houvenaghel.) 2 págs. *Archos*, oct.-nov.

El Priorato de San Frutos en el valle del Duratón. (Solana.) 16 págs., 33 ilustr. *ARQUITECTURA*, número 11 y 12.

Calefacción.

Olfeuerung für Sammelheizungen. (Carl Saacke.) 1 pág., 2 ilustr. *Deutsche Bauzeitung*, 16 nov.

Casas de baños.

Los baños municipales. (Ulargui.) 2 págs., 7 ilustr. *A. C.*, núm. 7.

Cuarteles.

La caserne Bessières à Paris. (M. Tzakiri.) 5 págs., 5 ilustr. *L'Architecture*, nov.

Casas de vivienda unifamiliares.

Das billige Kleine Haus. (Ruf, Kindler y otros.) 11 págs., 72 ilustr. *Baumeister*, nov.

Dreifamilienhaus. Wien. (Klaudy.) 3 págs., 5 ilustr. *Bauwelt*, núm. 45.

Zwei Wochenendhäuser. (Walter Kretschmer.) 2 págs., 9 ilustr. *Baukunst*, nov.

Casa para el fin de semana, 6 págs., 19 ilustr. *A. C.*, núm. 7.

Stadttrandsiedlung Berlin-Köpenick. (A. Wedemeyer.) 4 págs., 12 ilustr. *Deutsche Bauzeitung*, 9 nov.

Karaktärshus pa Junkars. (Jarl Eklund.) 2 págs., 4 ilustr. *Arkitekten Helsingfors*, núm. 11.

Zwei Wohnhäuser von Haus Schumacher. (H. H.) 5 págs., 14 ilustr. *Moderne Bauformen*, nov.

Casas de campo.

Country House Number (número especial), 33 págs., 56 ilustr. *Architectural Record*, nov.

Casas de vivienda multifamiliares.

Neuzeitlicher Wohnungsbau in Karlsruhe. (Hoch-Tief.) *A. G.*, 3 págs., 7 ilustr. *Bauzeitung*, 5 nov.

Ein Jahr Vorstadtsche Kleinsiedlung. (Erich Cramer, G. Russ.) 6 págs., 41 ilustr. *Baukunst*, nov.

Grosswohnbauten bei Paris und Magdeburg. (Oscar Heiniz.) 14 págs., 31 ilustr. *Moderne Bauformen*, nov.

Berliner Wohnbauten. (A. Gellhorn, H. Hertlein, P. Mebes.) 8 págs., 25 ilustr. *Baukunst*, nov.

Casa di proprietà in Torino. (E. Mollino.) 3 págs., 4 ilustr., 1 lám. *L'Architettura Italiana*, nov.

Edificio ad uso civili abitazioni. (A. Avena.) 2 págs., 3 ilustr., 5 lám. *L'Architettura Italiana*, nov.

Un immeuble locatif à Clichy. (G. Appert.) 5 págs., 4 ilustr. *Archos*, oct.-nov.

Casinos.

Casino "Platja d'or" en Sitges. (Ramón Argilés.) 2 págs., 9 ilustr. *A. C.*, número 7.

Construcción.

Rahmenlose Ganzglas-Konstruktionen. (Friedrich Huth.) 1 pág., 1 ilustr. *Moderne Bauformen*, nov.

Whydo Asphalt Pavements Cracks? (F. J. Leduc.) 3 págs., 3 ilustr. *American City*, nov.

The Empire State Building. (F. W. Skinner.) 7 págs., 28 ilustr. *Engineering*, nov.

La influencia de los agregados en la resistencia del hormigón. (M. Villa Rivera.) 6 págs., 5 ilustr., 4 cuadros. *Cemento*, nov.

Construcciones de acero.

Todo el número dedicado a la historia, desarrollo y posibilidades del acero y del hormigón armado, oponiendo o comparando ambos sistemas. Formidable colección de fotos. *The Architectural Review*, núm. 432, nov.

Construcciones de hormigón armado.

Construction de la superstructure en béton armé des nouveaux magasins des "Galleries Lafayette" à Paris. (R. L'Hermite.) 10 págs., 14 ilustr. *La Technique des Travaux*, nov.

Une application du béton armé translucide dans la construction: Les magasins Beckers Frères à Liège. (L. Jacquet.) 3 págs., 5 ilustr. *La technique des Travaux*, nov.

Deckenkonstruktionen in Eisenbeton. (Karl Stadör.) 3 págs., 10 ilustr. *Deutsche Bauzeitung*, 16 nov.

Calcul de certains types de dalles circulaires. Application aux dalles en ciment armé. (G. Prudon.) 6 págs., 10 ilustr. *La Technique des Travaux*, nov.

Construcción en madera.

Holzhäuser. (R. Riemerschmid.) 4 págs., 17 ilustr. *Baukunst*, nov.

Casa para el fin de semana, 4 págs., 14 ilustr. *A. C.*, núm. 7.

Construcciones hidráulicas.

L'aménagement hydro-électrique du Dnieper, le barrage et l'usine de basse chute "Dnieprostroï". (M. M. K. E. Schonnopp y S. Stenermann.) 16 págs., 19 ilustr. *La Technique des Travaux*, nov.

Wasserwirtschaftliche arbeiten in Hamburg. (E. H. Leo.) 5 págs., 13 ilustr. *Deutsche Bauzeitung*, 23 nov.

Cementérios.

Tomba Siniscalco nel Cimitero di Carignano. (O. Siniscalco.) 2 págs., 3 ilustr. *L'Architettura Italiana*, nov.

Decoración interior.

Feste in Heim. (H. H.) 14 págs., 27 ilustr. *Moderne Bauformen*, nov.

Neue Arbeiten von Fritz Gross. Wien. (Max Eisler.) 14 págs., 21 ilustr., 1 lám. *Moderne Bauformen*, nov.

Nuevas orientaciones en Arquitectura interior. (J. M. Mens Arrarte.) 3 págs., 4 ilustr. *Arquitectura y Artes Decorativas*, Habana, oct.-nov.

Edificios corporativos.

Städtische und Ländliche Gemeindeg Häuser. (R. Krüger.) 7 págs., 24 ilustr. *Baukunst*, nov.

Progetto di Casa da adibirsi a sede dei Sindacati fascisti. (R. Bartolomasi.) 2 págs., 7 ilustr. *L'Architettura Italiana*, nov.

Edificios deportivos.

Bañero y Piscinas "La Isla". (Gutiérrez Soto.) 3 págs., 10 ilustr., *A. C.*, núm. 7. Piscina "El Lago". (Luis de Sala.) 2 págs., 3 ilustr., *A. C.*, núm. 7.

Edificios de negocios.

Die neuen Hochhäuser am Alexanderplatz in Berlin. (Peter Behrens.) 6 págs., 11 ilustr. *Deutsche Bauzeitung*, 9 nov.

La station radiophonique de Londres. (G. Val Myer.) 11 págs., 18 ilustr. *La Technique des Travaux*, nov.

Enseñanza de la Arquitectura.

Trabajos de la Escuela de Arquitectura, 6 págs., 6 ilustr. *Revista de Arquitectura*, Buenos Aires, nov.

Tekniska Högskolan. Diplomarbeten. (L. Gylde.) Eero Seppälä. 2 págs., 11 ilustr. *Arkitekten Helsingfors*, núm. 11.

Escuelas.

Tagesschule mit Kindergarten auf dem Lande. (Howe & Lescage.) 3 págs., 5 ilustr. *Baumeister*, nov.

La clase regular en la escuela elemental. (L. de Villanueva.) 13 págs., 22 ilustr. *ARQUITECTURA*, núm. 11 y 12.

Frauenberufsschule in Brünn. (Bohuslar Fuchs y J. Polasek.) 4 págs., 10 ilustr. *Deutsche Bauzeitung*, 23 nov.

Jordbrukstekniska Läröanstalter. (Toivo Paatela.) 4 págs., 11 ilustr., *Arkitekten Helsingfors*, núm. 11.

Neues Kinder-Garten Gebäude in Zurich-Wiedikon. (Kellermann & Hofmann.) 5 págs., 14 ilustr., 2 lám. *Baumeister*, nov.

Le nouveau groupe scolaire de la rue Lazerges, à Alger. (X. Salvador.) 5 págs., 8 ilustr. *La Technique des Travaux*, nov.

Edificio scolastico comunale di Nuoro. (B. Cipelli.) 3 págs., 6 ilustr. *L'Architettura Italiana*, nov.

Estaciones ferroviarias.

La nouvelle gare du Havre. (Henri Pacon.) 8 págs., 10 ilustr. *La Technique des Travaux*, nov.

Fábricas.

Chemisch-Pharmazeutische Fabrik in Dolni Mecholupí bei Prag. (Jaroslav Fragner.) 3 págs., 6 ilustr. *Deutsche Bauzeitung*, 23 nov.

Trockenschnitzelspeicher der Zuckerfabrik Mümsterberg. (Hans Thomas.) 2 págs., 7 ilustr. *Deutsche Bauzeitung*, 9 nov.

Zwei Zechenbauten in Westfalen. (H. Strunk Brunold.) 4 págs. *Baukunst*, nov.

Hospitales.

The Flint Goodridge Hospital. (M. H. Goldstein.) 6 págs., 8 ilustr. *The Modern Hosp.*, nov.

Padiglione di chirurgia nell'Ospedale Civile di Sant'Arcangelo di Romagna. (R. Renzi.) 2 págs., 5 ilustr. *L'Architettura Italiana*, nov.

Hoteles de viajeros.

El Alvear Palace Hotel. 21 págs., 45 ilustr. *Revista de Arquitectura*, Buenos Aires, nov.

Iglesias.

Die neue römisch-Katholische Kathedrale, Belgrad. (Wentzler.) 2 págs., 4 ilustr. *Deutsche Bauzeitung*, núm. 46.

Iluminación.

El nuevo arte de la iluminación. (E. de Soto.) 4 págs., 5 ilustr. *Arquitectura y Artes Decorativas*, Habana, oct.-nov.

Mercados.

Mercado frigorífico "Callao". (Oscar González.) 4 págs., 5 ilustr. *Revista de Arquitectura*, Buenos Aires, nov.

Museos.

Umbau des Stadtmuseum in Bautzen. (O. Schubert.) 2 págs., 4 ilustr. *Baumeister*, nov.

Refrigeración.

Mechanical Refrigerating Equipment. 6 págs., 6 ilustr. *Amer. Architect.*, nov.

Tiendas.

Ladenumbau in der Schillstrasse in Berlin. (Friedrich Hirz.) 1 pág., 3 lám. *Deutsche Bauzeitung*, 23 nov.

Ladenbau für die Firma "Ciro Perlen" in Berlin. (Otto Riedrich.) 2 págs., 4 ilustr. *Deutsche Bauzeitung*, 16 nov.

Urbanismo.

Zur Frage der Aussiedlung aus Berlin. (Wedow.) 3 págs. *Deutsche Bauzeitung*, 9 nov.

Stadbaurecht und Wirtschaft einer dezentralisierten Industriegrosstadt. (E. Kabel.) 5 págs., 8 ilustr. *Baukunst*, nov.

Probleme der Siedlung im Inn und Ausland. (E. Stürzenacker.) 6 págs., 8 ilustr. *Deutsche Bauzeitung*, 16 nov.

Wie Gesundet das Strassenbaugewerbe? (B. Rentsch.) 2 págs. *Deutsche Bauzeitung*, 9 nov.

Die Bedeutung und Notwendigkeit der Stadtrandsiedlung. (H. Richter.) 10 págs., 13 ilustr. *Die Bau und Werkkunst*, nov.

Spacefield Village.—a Princeton Thesis. (W. F. R. Ballard.) Vol. 72, núm. 5. *The Arch. Record*, nov.

La ley nacional de vialidad y el arquitecto. Editorial. 1 pág. *Revista de Arquitectura*, Buenos Aires, nov.

No debe modificarse el ancho de la Avenida General Paz. Sociedad General de Arquitectos. 2 págs., 3 ilustr. *Revista de Arquitectura*, Buenos Aires, nov.

Helsingfors Framtid. (P. E. Blomsted.) 6 págs., 9 ilustr. *Arkitekten Helsingfors*, núm. 11.

Salutorgets.—Men Varför ej Ocksa Senatstorgets. (G. Strengell.) 2 págs., 2 ilustr. *Arkitekten Helsingfors*, número 11.

Los viaductos de la Ciudad Universitaria. (E. Torroba.) 10 págs., 11 ilustr. *ARQUITECTURA*, núm. 11 y 12.

La ciudad de reposo que necesita Barcelona. 8 págs., 26 ilustr. *A. C.*, núm. 7.

La organización del plan regional. (L. Pérez-Minguez.) 12 págs., 22 ilustr. *ARQUITECTURA*, núm. 11 y 12.